

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 4 月 22 日 (22.04.2004)

PCT

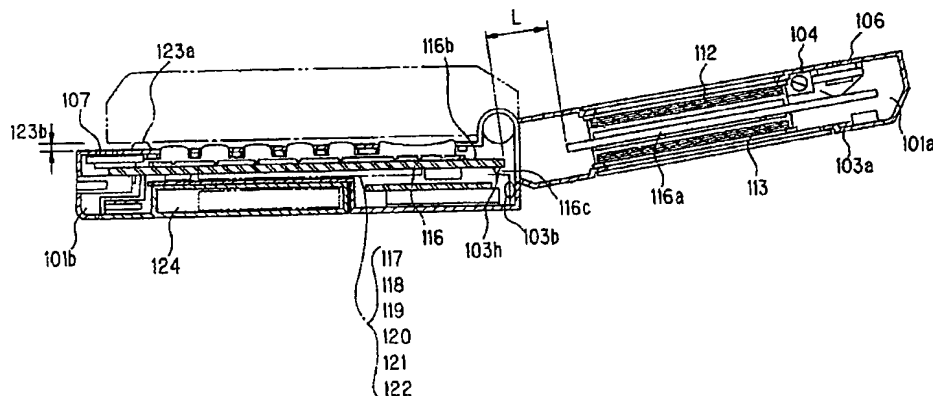
(10) 国際公開番号  
WO 2004/034681 A1

- (51) 国際特許分類: H04M 1/02, H01Q 1/24  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010972  
(22) 国際出願日: 2003 年 8 月 28 日 (28.08.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願2002-296520 2002 年 10 月 9 日 (09.10.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 則喜 (SATO, Noriyoshi) [JP/JP]; 〒223-0056 神奈川県横浜市港北区新吉田町 1 3 3-6 Kanagawa (JP). 佐藤 健一 (SATO, Kenichi) [JP/JP]; 〒981-3125 宮城県仙台市泉区みずほ台 9-1-3 0 9 Miyagi (JP). 小向 康文 (KOMUKAI, Yasunori) [JP/JP]; 〒981-3125 宮城県仙台市泉区みずほ台 1 7-9 3-2 0 7 Miyagi (JP).  
(74) 代理人: 小栗 昌平, 外 (OGURI, Shohei et al.); 〒107-6028 東京都港区赤坂一丁目 1 2 番 3 2 号 アーク森ビル 2 8 階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION TERMINAL

(54) 発明の名称: 通信端末



(57) Abstract: A communication terminal capable of preventing degradation of antenna gain whether it is closed or opened. The communication terminal comprises a hinge part for coupling a first housing member (101a) with a second housing member (101b) in such a manner that the communication terminal can be closed and opened; a second antenna (103b) provided, near the hinge part, within the second housing member (101b); and a flexible substrate for connecting first and second printed circuit boards (116a, 116b) provided in the first and second housing members (101a, 101b), respectively. The hinge part has a first rotational axis that serves as an axis used when the two housing members (101a, 101b) rotate in such a direction that they face each other; and a second rotational axis that serves as an axis used when the two housing members (101a, 101b) rotate in the direction orthogonal to the rotational direction along the first rotational axis. The flexible substrate is provided at one end of the first rotational axis, and a power supply part (103h) of the second antenna (103b) is provided at the other end of the first rotational axis.

(57) 要約: 本発明の課題は、開閉いずれの状態であっても、アンテナ利得の劣化を防止できる通信端末を提供することである。通信端末は、第1の筐体部材(101a)と第2の筐体部材(101b)とを開閉可能に連結するヒンジ部を有し、第2の筐体部材(101b)内のヒンジ部近傍に第2アンテナ(103b)を設け、第1及び第2の筐体部材(101a),(101b)にそれぞれ設けられた第1及び第2プリント基板(116a),(116b)を接続する可撓性基板を設ける。ヒンジ部は、2つの筐体部材(101a),(101b)が対向する方向に回転する際の軸となる第1回転軸と、この第1回転軸による回転方向と直交する方向に回転する際の軸となる第2回転軸とを有してなる。そ

[続葉有]

WO 2004/034681 A1



DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO,  
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,  
SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

して、第1回転軸の一端側に可撓性基板を配設し、第1回転軸の他端側に第2アンテナ(103b)の給電部(103h)を配設する。

## 明 細 書

## 通信端末

## 5 &lt;技術分野&gt;

本発明は、開閉可能な筐体を有してなる通信端末に関し、詳しくは、無線信号の送受信を行うアンテナを備えた通信端末の筐体構造に関する。

## &lt;背景技術&gt;

- 10 従来の開閉可能な通信端末の第1の例としては、特許文献1に記載されたものがある。ここで、図を用いて説明する。図20は、従来の通信端末の構造及びこれに備えたアンテナの動作原理を示す図であり、(a)は筐体が閉じた状態、(b)は開いた状態を示す。図20の(a)、(b)において、通信端末は、引出し可能なアンテナ201と接続された第1の筐体202と、使用時においてアンテナ201の側面に位置し、金属または金属を含む材料からなる第2の筐体203とを有し、これらの第1の筐体202と第2の筐体203とは、互いに接続されている。この通信端末は、アンテナ201が設けられた第1の筐体202に流れる高周波電流が第2の筐体203へも流れるようになっており、このときの電流の向きを矢印G、H、I、Jで示す。
- 20 従来の開閉可能な通信端末の第2の例としては、片端側にアンテナが設けられた第1筐体が、他端側はヒンジ部を介して第2筐体と開閉可能に連結されており、このヒンジ部の中に螺旋状に巻いた可撓性基板を配設したものが、特許文献2にて開示されている。図21は、従来の通信端末において、可撓性基板が螺旋状に巻かれて設けられるときの、開閉動作に伴う可撓性基板の変化を示す図であり、
- 25 (a)は筐体が開いた状態、(b)は閉じた状態を示す。図21(a)の可撓性基板204において、筐体が開かれたときを実線で示し、捩れ角を変化させないように筐体を閉じた場合を二点鎖線で示している。

(特許文献1)

特開2002-33804号公報

(特許文献 2)

特開平 6-311216 号公報

しかしながら、上記従来第 1 の例の通信端末においては、第 1 と第 2 の筐体 202, 203 が接続されているので、閉じていれば各々の筐体 202, 203  
5 に流れる電流が同相となる（矢印 G と H は同方向）。すなわち、アンテナ 201 が設けられた端部側から反対端側へ流れる。この 2 つの筐体 202, 203 を開いたときには、第 1 の筐体 202 に流れる筐体電流（矢印 I）は閉じた状態の筐体電流（矢印 G）とは変わらないが、第 2 の筐体 203 に流れる筐体電流（矢印 J）の向きが第 1 の筐体部材 202 に流れる筐体電流（矢印 H）の向きと異なってしまう（逆相になる）。このため、閉じた状態から開いた状態にすると放射効  
10 率の低下を招く恐れがあった。したがって、筐体やアンテナの接続の仕方によっては、逆に放射効率の低下を招く恐れがあるといった課題を有する。

また、上記従来第 2 の例の通信端末においては、アンテナが筐体より突出した構成となっている。このように突出したアンテナでは、使用者がポケットに収  
15 納された状態から取り出す時、ポケットの縁部にアンテナが引っ掛かるという問題があったため、近年、ヒンジ部を有する開閉式の通信端末であってもアンテナの内蔵化が要望されている。

また、図 21 に示すように、螺旋状に巻回された可撓性基板 204 は、筐体の開閉動作に伴って可撓性基板 204 に曲げ応力とねじり応力が生じる構造となっているため、可撓性基板 204 の導体部（回路パターン）が切断してしまう恐れ  
20 がある。すなわち、下側より上側へ向かって右巻きに巻かれている可撓性基板の捩れ角  $P$  が変化しないようにするためには、図 21 (a) に示す二点鎖線のように巻くと、ねじり応力の発生を回避できる。しかしながら、可撓性基板 204 の両端は、筐体が開閉動作をしても 2 つの筐体に固定される位置（左右方向）が変  
25 わらないため、筐体を開いた状態から閉じて図 21 (b) に示す実線のように変化すれば、捩れ角が略  $P/2$  へと変化する。このため、筐体の開閉動作に伴って可撓性基板 204 に曲げ応力とともに捩れ応力が加わる構造となっている。

一般に、可撓性基板は、可撓性を有する故に曲げ応力に対して十分強い構造ではあるが、複合的に様々な応力が作用すると断線や破断を招いてしまう。従って、

従来の通信端末にあっては、筐体の開閉動作を繰り返すと可撓性基板の断線や破断等を招く恐れがあるため、この点で改良の余地があった。

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、開閉いずれの状態であってもアンテナ利得の劣化を抑制することが可能な通信端末を提供することを目

5 的とする。

#### <発明の開示>

本発明に係る通信端末は、2つの筐体部材を開閉可能に連結するヒンジ部と、前記2つの筐体部材のうちの一方の筐体部材内の前記ヒンジ部近傍に設けられた  
10 アンテナと、前記2つの筐体部材の内部にそれぞれ設けられた導体部を接続する可撓性導体とを備え、前記ヒンジ部は、前記2つの筐体部材が対向する方向に回転する際の軸となる第1回転部材と、前記2つの筐体部材が非対向状態の時に筐体部材の一方が他方に対して、前記第1回転部材を軸とした回転方向と直交する方向に回転する際の軸となる第2回転部材とを有し、前記第1回転部材の一端側  
15 に前記可撓性導体を配設し、前記第1回転部材の他端側に前記アンテナの給電部を配設したものである。

この構成によれば、ヒンジ部の中に設けられた可撓性基板を有する開閉式の通信端末において、可撓性導体とアンテナとを近接して配置した場合であっても、可撓性基板とアンテナの給電部とが離間するため、可撓性導体によるアンテナ性能への影響を排除でき、開閉いずれの状態であってもアンテナ利得の劣化を抑制  
20 することができる。

また、本発明は、前記通信端末において、少なくとも前記2つの筐体部材の一方は前記ヒンジ部と絶縁させたものとする。

この構成によれば、2つの筐体部材を開いた状態においては、ヒンジ部を介して一方の筐体部材から他方の筐体部材に流れる逆相の高周波電流を無くすことができ、さらに2つの筐体部材を閉じた状態においては、他方の筐体部材に流れる高周波電流を一方の筐体部材に流れる高周波電流と同相にすることができる。

また、本発明は、前記通信端末において、前記第1回転部材の一端側に配設された可撓性導体は巻回部が形成されているものとする。

この構成によれば、筐体部材の開閉動作による可撓性基板の破断、断線が回避できるので、可撓性基板の長寿命化が図れる。また、2つの筐体部材の開閉動作に応じて巻回部の曲率が変化することによって可撓性導体がアンテナへ近接しても、高周波電流が集中するアンテナ給電部位とは反対側に可撓性導体が配置しているため、アンテナ諸特性の一つである電圧定在波比（VSWR）の特性劣化を回避でき、安定したアンテナ利得が得られる。

また、本発明は、前記通信端末において、前記2つの筐体部材内部の導体部を接続するケーブルを設け、このケーブルを前記巻回部の中に挿通させたものとする。

10 この構成によれば、ケーブルによって2つの筐体部材の導体部を接続する場合に、ケーブル長を最短にすることができる。

また、本発明は、前記通信端末において、前記アンテナは、前記第1回動部材の一端側から他端側へ延設されるものとする。

この構成によれば、アンテナを筐体から突出させずに配設しても、アンテナ性能の劣化を回避でき、十分な放射特性が得られる。

また、本発明は、前記通信端末において、前記アンテナは、第1の電気長を有する第1エレメント部と第2の電気長を有する第2エレメント部とを有して構成され、これらの第1エレメント部と第2エレメント部の一端側をリアクタンス成分を有するリアクタンス部で接続し、前記2つのエレメント部のうちの一方のエレメント部の他端側を給電部としたものとする。

この構成によれば、一つのアンテナで複数の共振点（共振周波数）を持ち、開閉いずれの状態であっても、低い周波数帯域でのアンテナ利得の変化を防止できる。

また、本発明は、前記通信端末において、前記第1エレメント部の電気長は、第1周波数の波長 $\lambda_1$ の $1/4$ とし、前記第2エレメント部の電気長は、前記第1エレメント部の電気長との和が第2周波数の波長 $\lambda_2$ の $1/4$ または $3/8$ となるように形成したものとする。

この構成によれば、第1周波数と第2周波数の2つの周波数において良好なアンテナ特性が得られる。

また、本発明は、前記通信端末において、前記２つの筐体部材が閉じられた状態から開かれた状態になったときに露呈する前記２つの筐体部材の露呈面側に、受話部と送話部とを配設し、前記露呈面とは反対側の背面側ヒンジ部近傍に前記アンテナを配設したものとする。

- 5      この構成によれば、使用者が手に持って通話をする際、アンテナが手に覆われにくくすることができるとともに、アンテナを人体頭部からも離すことができるので、人体が吸収する電磁波の量を低減できる。

<図面の簡単な説明>

- 10      図１は、本発明の一実施形態に係る開閉式の通信端末の閉じた状態を示す斜視図であり、  
        図２は、本発明の一実施形態に係る開閉式の通信端末の第１の開いた状態を示す斜視図であり、  
        図３は、本発明の一実施形態に係る開閉式の通信端末の第２の開いた状態を示す斜視図であり、  
15      図４は、本発明の一実施形態に係る開閉式の通信端末の第３の開いた状態を示す斜視図であり、  
        図５は、第１の開いた状態の通信端末を手に持った状態を示す外観図であり、  
        図６は、第３の開いた状態の通信端末を手に持った状態を示す外観図であり、  
20      図７は、本発明の一実施形態に係る開閉式の通信端末の断面図であり、  
        図８は、本発明の一実施形態に係る通信端末の電氣的構成を示すブロック図であり、  
        図９は、本実施形態に係る開閉式の通信端末の筐体の分解斜視図であり、  
        図１０は、本実施形態に係る開閉式の通信端末におけるヒンジ部の分解斜視図  
25      であり、  
        図１１は、第１の開いた状態におけるヒンジ部の断面図であり、  
        図１２は、ヒンジ部に装着されるカムの動作について説明する説明図（カム線図）であり、

図 1 3 は、本実施形態に係る通信端末に設けられる第 2 アンテナの構成を示す斜視図であり、

図 1 4 は、本実施形態に係る通信端末に設けられる第 2 アンテナの V S W R 特性を示す特性図であり

5 図 1 5 は、本実施形態に係る通信端末の機能を説明するための説明図であり

図 1 6 は、本実施形態に係る通信端末に用いた第 2 アンテナの動作原理を示す説明図であり、(a) は筐体の閉状態、(b) は第 1 の開状態、(c) は第 3 の開状態をそれぞれ示した図であり、

10 図 1 7 は、本実施形態に係る通信端末に用いた第 2 アンテナの指向特性を示す特性図であり、(a) は筐体に対する x y z 軸を示した図、(b) は筐体を開いた状態 (第 1 及び第 3 の開状態)、(c) は筐体を閉じた状態をそれぞれ示した図であり、

図 1 8 は、第 1 と第 2 の筐体部材を密結合状態にした場合における第 2 アンテナの V S W R 特性とインピーダンス特性を示す特性図であり、(a) , (b) は  
15 筐体の閉状態、(c) , (d) は第 1 の開状態をそれぞれ示した図であり、

図 1 9 は、本実施形態に係る通信端末を構成する筐体の開閉動作に伴う可撓性基板の変形度合いを示す説明図であり、(a) は筐体の閉状態、(b) は第 3 の開状態、(c) は第 1 の開状態をそれぞれ示した図であり、

図 2 0 は、従来の通信端末の構造及びアンテナの動作原理を示す説明図であり、  
20 (a) は筐体を閉じた状態、(b) は開いた状態をそれぞれ示した図であり、

図 2 1 は、従来の通信端末に設けられる螺旋状に巻いた可撓性基板の開閉動作に伴う変形を示す説明図であり、(a) は筐体が開いた状態、(b) は閉じた状態をそれぞれ示した図である。

なお、図中の符号、101 は筐体、101 a は第 1 の筐体部材、101 b は第  
25 2 の筐体部材、101 c , 101 d はヒンジ装着部、101 e は D 形の穴、101 f は軸受部、101 g は第 2 の筐体部材の主面、101 h は第 2 の筐体部材の右側面、101 i は第 1 の筐体部材の主面、101 j は第 1 の筐体部材の背面、101 k は第 2 の筐体部材の内面、102 はヒンジ部、103 はアンテナ、103 a は第 1 アンテナ、103 b は第 2 アンテナ、103 c は第 1 エレメント部、



103 dは第2エレメント部、103 eはリアクタンス部、103 fは凹部、103 gは凸部、103 hは給電部、104はバイブレータ部、105は操作部、105 aは第1操作部、105 bは第2操作部、106はレシーバ、107はスピーカ、108はマイクロフォン、109はカメラ部、109 aは第1カメラ部、109 bは第2カメラ部、110は第1ホール素子、111は第2ホール素子、112は第1表示部、113は第2表示部、114は第1永久磁石、115は第2永久磁石、116はプリント基板、116 aは第1プリント基板、116 bは第2プリント基板、116 cはプローブ型ピンコネクタ、117は送受信部、118はデータ処理部、119は音声処理部、120は画像処理部、121は情報記録部、122は制御部、123 aは突起、123 bはクリアランス、124は電池、125は第1回動軸、125 aは切欠き部、125 bは支承部、125 cは仕切り部、125 dはスリット、125 eはネジ穴、126は第2回動軸、127は支承板、127 aは凹部、127 bは支承孔、128は案内軸、128 aは太径部、128 bは小径部、128 cは平行溝、128 dはDカット部、129は第1コイルばね、130は第1クリック凸板、130 aは凸部、131は第1クリック凹板、131 aは凹部、132はカム、133は第2クリック凸板、133 aは凸部、134は第2コイルばね、135はブラケット、135 aは孔、136はEリング、137は第1回動軸軸受、137 aは溝、138はヒンジユニット、139は可撓性基板、139 aはコーナー部、139 bは第1巻回部、139 cは第2巻回部、140はケーブル、141はフロントカバー、141 aは係合爪、141 bはネジ挿通孔、142はリアカバー、142 aは係合爪、142 bはネジ挿通孔、143 a、143 bは締結ネジである。

#### <発明を実施するための最良の形態>

25 以下、本発明に係る開閉式の通信端末の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、本実施形態において、通信端末を、W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) 方式とGSM (Global System for Mobile Communication) 方式の両方に対応した開閉式の携帯電話端末として説明するが、携帯電話端末に限らず開閉式であれば他の通信端末においても適用可能である。

図 1 は、本発明の一実施形態に係る通信端末の閉じた状態を示す斜視図である。  
図 2 は、本発明の一実施形態に係る通信端末の第 1 の開いた状態を示す斜視図である。  
図 3 は、本発明の一実施形態に係る通信端末の第 2 の開いた状態を示す斜視図である。  
図 4 は、本発明の一実施形態に係る通信端末の第 3 の開いた状態を示す斜視図である。  
図 5 は、第 1 の開いた状態の通信端末を手に持った状態を示す外観図である。  
図 6 は、第 3 の開いた状態の通信端末を手に持った状態を示す外観図である。  
図 7 は、本発明の一実施形態に係る通信端末の断面図である。  
図 8 は、本発明の一実施形態に係る通信端末の電氣的構成を示すブロック図である。

図 1 ～図 8 に示すように、本実施形態の開閉式の通信端末は、筐体 101 と、  
10 ヒンジ部 102 と、アンテナ 103 と、パイプレータ部 104 と、操作部 105 と、受話部（レシーバ） 106 と、スピーカ 107 と、送話部（マイクロフォン） 108 と、カメラ部 109 と、第 1 ホール素子 110 と、第 2 ホール素子 111 と、第 1 表示部 112 と、第 2 表示部 113 と、第 1 の永久磁石 114 と、第 2 の永久磁石 115 と、プリント基板 116 とを備えて構成されている。なお、プ  
15 リント基板 116 は、図 8 に示す送受信部 117、データ変換部 118、音声処理部 119、画像処理部 120、情報記録部 121 及び制御部 122 を有している。

以下、本実施形態の通信端末が有する各構成要素について説明する。

まず、筐体 101 について説明する。筐体 101 は、第 1 の筐体部材 101a  
20 及び第 2 の筐体部材 101b とを有して構成されている。図 9 は、本実施形態の通信端末が備える筐体 101 の分解斜視図である。同図に示すように、第 2 の筐体部材 101b には、ヒンジ部 102 を保持するヒンジ装着部 101c、101d が形成されている。ヒンジ装着部 101c にはヒンジ部 102 を保持するための D 形の穴 101e が形成され、ヒンジ装着部 101d にはヒンジ部 102 を支  
25 承する軸受部 101f が形成されている。

このため、筐体 101 は、ヒンジ部 102 を軸として第 1 の筐体部材 101a と第 2 の筐体部材 101b が開閉可能である。なお、以下の説明では、第 2 の筐体部材 101b に対して第 1 の筐体部材 101a が閉じた状態を「閉状態」といい、第 2 の筐体部材 101b に対して第 1 の筐体部材 101a が開いた状態を「開

状態」という。通常、通信端末の携帯時は閉状態、使用時は開状態で用いられる。  
なお、図2に示すように、第1の筐体部材101aと第2の筐体部材101bとの  
角度が略180度の状態を「第1の開状態」という。また、図3に示すように、  
第1の筐体部材101aと第2の筐体部材101bとの角度が略90度の状態を

5 「第2の開状態」という。

また、第1及び第2の筐体部材101a、101bは、図4や図6に示すよう  
に、第2の開状態で開閉方向に対して直交方向に回動可能なように連結されてい  
る。なお、当該直交方向に回動可能な構成については後述する。なお、図3の第  
2の開状態から第1の筐体部材101aを矢印S方向、すなわち、開閉方向に対  
10 する直交方向へ90度回動させた図4に示す状態を「第3の開状態」という。S  
方向には150度まで回動することができる。第3の開状態では、第1表示部1  
12が横長方向になるためVGAサイズの画像の表示に好適となる。このため、  
同じ大きさの表示部を縦長方向にした場合よりも、大きな画像で表示することが  
できる。

15 また、本実施形態では、閉状態のときに第1の筐体部材101aと当接する第  
2の筐体部材101bの表面に突起123aが形成されている。このため、閉状  
態のときに、第1の筐体部材101aと第2の筐体部材101bとの間には突起  
123aによるクリアランス123bが形成される。

次に、他の構成要素について説明する。アンテナ103は、第1アンテナ10  
20 3aと第2アンテナ103bとを有する。第1の筐体部材101aに内蔵された  
第1アンテナ103aは、開状態時のみW-CDMA方式の送受信を行うアンテ  
ナである。閉状態時は第1アンテナ103aを利用した送受信が中止される。第  
2アンテナ103bは、第1に、閉状態時にはW-CDMA方式の送受信を行い、  
第2に、開状態及び閉状態のいずれの状態であってもGSM方式の帯域で送受信  
25 を行うようになっている。すなわち、第2アンテナは、GSM方式の帯域である  
900MHz帯、1.8GHz帯、1.9GHz帯と、W-CDMA方式の帯域  
である2GHz帯で共振点を有し、これら4つの帯域の送受信が行える多周波ア  
ンテナである。

図8に示すように、送受信部117は、第1及び第2アンテナ103a, 103bに接続されており、第1及び第2アンテナ103a, 103bで受信したデータを処理してデータ変換部118に伝達するものである。データ変換部118は、受信データを音声データに変換して音声処理部119に伝達するものである。

5 音声処理部119は、音声データを復号化して音声信号を生成した後、レシーバ106やスピーカ107に伝達するものである。レシーバ106やスピーカ107では、音声処理部119から伝達された音声信号に対応する音声を出力するものである。

また、音声処理部119は、マイクロフォン108が受けた音声を符号化して

10 音声データを生成した後、データ変換部118に伝達する。データ変換部118は、伝達された音声データを通信データに変換した後、送受信部117に送出する。送受信部117は、受け取った通信データを処理し、アンテナ103から無線信号の電波として送信する。

また、図8に示すように、カメラ部109、第1表示部112及び第2表示部

15 113は、画像処理部120に接続されている。また、レシーバ106、スピーカ107及びマイクロフォン108は音声処理部119に接続されており、音声処理部119はデータ変換部118に接続されている。また、制御部122は、バイブレータ部104、操作部105、第1ホール素子110、第2ホール素子111、送受信部117、データ変換部118及び情報記録部121に接続され、

20 これらの構成要素の制御を行う。また、制御部122は電池124に接続され、電池124から電力が供給される。

バイブレータ部104は、着信時に起振することにより着信を振動で報知するものである。また、操作部105は、第1操作部105a及び第2操作部105bを有している。第1操作部105aは、閉状態の際に第1の筐体部材101a

25 と対向する第2の筐体部材101bの対向側面101g（第2の筐体部材の主面）に設けられ、第2操作部105bは、対向側面101gの右側面101h（第2の筐体部材の右側面）に設けられている。ユーザは、第1操作部105aを操作して、受話や終話の操作、レシーバ106やスピーカ107から出力される音

量の調節、文字や記号、数字の入力を行うことができる。また、ユーザは、第2操作部105bを操作して、カメラ部109を操作することができる。

第1及び第2表示部112, 113は、液晶表示器等により構成することが可能であり、文字や記号、数字、画像、地図等を表示するものである。第1表示部  
5 112は、筐体101が開状態のときに露呈する第1の筐体部材101aの側面101i（第1の筐体部材の主面）に設けられており、筐体101が閉じられた場合には第1操作部105aと対向する。また、第2表示部113は、第1表示部112が設けられている前記側面とは反対側の側面（第1の筐体部材の背面）  
10 101jに設けられている。なお、前記レシーバ106、スピーカ107及びマイクロフォン108は、筐体101が開状態から開状態にしたときに露呈する露呈面、すなわち第1及び第2の筐体部材101a, 101bの主面101i, 101gに設けられる。また、前記第2アンテナ103bは前記露呈面とは反対側の背面側近傍に設けられる。

カメラ部109は、第1カメラ部109a及び第2カメラ部109bを有して  
15 いる。第1カメラ部109aは、第1表示部112と隣接して第1表示部112の前方方向の被写体を撮像可能な位置に設けられている。また、第2カメラ部109bは、ヒンジ装着部101cに設けられ、第3の開状態で第2表示部113の前方方向の被写体を撮像可能な位置に設けられている。

第1カメラ部109aが捉えた被写体からの入射光は、光信号から電気信号に変換され、画像情報が生成される。当該画像情報は、画像処理部120にて処理  
20 された後、第1表示部112で表示される。一方、第2カメラ部109bが捉えた被写体からの入射光は、光信号から電気信号に変換され、画像情報が生成される。当該画像情報は画像処理部120で処理された後、第1及び第2表示部112, 113で表示される。なお、これらの画像情報は、所定の操作が行われると  
25 情報記録部121に記録される。情報記録部121は、他にも、電話番号情報や音声情報、撮像した画像の画像情報以外の画像情報（受信した画像情報等）、作成中または送受信したメール等の文字情報を記録することができる。

スピーカ107は、着信時に着信音を出力することによって、ユーザに着信を報知するものである。スピーカ107は第2の筐体部材101bのヒンジ装着部

101c, 101dから離れた位置の端部側に設けられているため、筐体101が閉状態のときに、対向する第1の筐体部材101a側へ向けて音声を出力する。なお、スピーカ107は、ハンズフリー時やTV電話時などに、レシーバ106よりも音量の大きい音声を出力することができる。

- 5      レシーバ106は、本実施形態の通信端末を通常の携帯電話として使用する際に音声を出力するものである。レシーバ106から出力される音声は、第1表示部112の前方に向けて出力され、筐体101が閉状態のときに、スピーカ107と向かい合う第1の筐体部材101aの端部側に設けられている。ユーザは、受話時には筐体101を第1の開状態とし、所定の操作後、レシーバ106に耳
- 10      を当てて音声を聞き取る。また、マイクロフォン108は、第2の筐体部材101bの主面101gのヒンジ装着部101d近傍に設けられている。

- 第1永久磁石114は、第1の筐体部材101aの第1表示部112の近傍に設けられている。第1ホール素子110は、筐体101が閉状態で第1永久磁石114と対向するように、第2の筐体部材101bに設けられている。また、第
- 15      2永久磁石115は、ヒンジ部102の中に設けられている。第2ホール素子111は、筐体101が閉状態及び第1の開状態で第2永久磁石115と対向するように、第1の筐体部材101aに設けられている。

- 筐体101が閉状態では、第1永久磁石114が第1ホール素子110に近接するため、第1ホール素子110が第1永久磁石114を検出して制御部122
- 20      に検出信号を与える。また、筐体101が閉状態でなければ（第1、第2、第3の開状態）、第1永久磁石114が第1ホール素子110から離隔されるので、第1ホール素子110は第1永久磁石114を検出できないため、第1ホール素子110は検出信号を生成しない。

- また、筐体101が閉状態、第1の開状態及び第2の開状態では、第2永久磁
- 25      石115が第2ホール素子111に近接するため、第2ホール素子111が第2永久磁石115を検出して制御部122に検出信号を送出する。また、筐体101が第3の開状態では、第2永久磁石115が第2ホール素子111から離隔され、第2ホール素子111は第2永久磁石115を検出できないため検出信号を生成しない。即ち、制御部122は、第1及び第2ホール素子110, 111か

らの検出信号を受けるか否かによって、第1の筐体部材101a及び第2の筐体部材101bの開閉状態及び回転状態を認識することができる。

プリント基板116は、第1プリント基板116aと第2プリント基板116bとを有して構成され、第1の筐体部材101aに第1プリント基板116aが  
5 収容され、第2の筐体部材101bに第2プリント基板116bが収容されている。

次に、図9～図12を参照してヒンジ部102について詳述する。図9は、本実施形態に係る開閉式の通信端末の筐体101の分解斜視図である。図10は、  
10 図9に示すヒンジ部の分解斜視図である。図11は、筐体101が第1の開状態におけるヒンジ部102の断面図である。図12は、ヒンジ部102に装着されるカムの動作について説明する説明図（カム線図）である。

図9～図11に示すように、本実施形態の通信端末が備えたヒンジ部102は、第1回転軸125、第2回転軸126、支承板127、案内軸128、第1コイルばね129、第1クリック凸板130、第1クリック凹板131、カム132、  
15 第2クリック凸板133、第2コイルばね134、ブラケット135、Eリング136及び第1回転軸軸受137を有するヒンジユニット138と、可撓性基板139と、ケーブル140と、フロントカバー141と、リアカバー142と、締結ネジ143a、143bとを有して構成されている。ヒンジユニット138は、第1回転軸軸受137のみ樹脂材料で形成され、第1回転軸軸受137以外の  
20 の構成部品は導電性を有する金属材料で形成されている。なお、適宜、摺動部位にポリアセタール樹脂などで形成されたすべり抵抗低減部材を介在させても構わない。

中空状の第1回転軸125は、中央部に切欠き部125a、第2回転軸126を支承する支承部125b、仕切り部125c、スリット125d、ネジ穴12  
25 5e、第2永久磁石保持部125fを有する。なお、切欠き部125aには支承板127が設置される。支承板127には、凹部127aと、第2回転軸126を支承する支承孔127bとが形成されている。第1回転軸125の内部には、図10中の左側から、案内軸128、第1コイルばね129、第1クリック凸板130及び第1クリック凹板131が装着される。

案内軸 128 は、太径部 128a と小径部 128b とを有する。太径部 128a には平行溝 128c が形成されており、小径部 128b の先端には D カット部 128d が形成されている。第 1 クリック凸板 130 は案内軸 128 に回動不能であり、小径部 128b のスラスト方向のみに移動可能に設けられる。また、第 5 1 クリック凹板 131 は、小径部 128b が回動可能に挿通されると共に、第 1 回動軸 125 の端部側に固定される。

第 1 コイルばね 129 は、第 1 クリック凸板 130 を第 1 クリック凹板 131 側へ付勢する。筐体 101 が閉状態及び第 1 の開状態において、第 1 クリック凸板 130 の凸部 130a は、第 1 クリック凹板 131 の凹部 131a に係合する。10 なお、筐体 101 を第 1 の開状態から閉状態にする場合は凸部 130a と凹部 131a との係合が解除され、一方、閉状態から第 1 の開状態にすると凸部 130a と凹部 131a とが係合する。即ち、これにより、凸部 130a と凹部 131a との係合または係合の解除の際に、ユーザにクリック感が得られる。

第 2 回動軸 126 には、図 10 中段の上側から、カム 132、支承板 127、15 第 2 クリック凸板 133、第 2 コイルばね 134 及びブラケット 135 が装着される。第 2 回動軸 126 は、第 1 回動軸 125 の切欠き部 125a に取付けられる支承板 127 と、第 1 回動軸 125 の支承部 125b に支承される。第 2 回動軸 126 の先端には E リング 136 が設けられ、第 1 回動軸 125 に回動可能に保持される。第 2 クリック凸板 133 は、第 2 回動軸 126 のスラスト方向のみ20 に移動可能に設けられる。また、第 2 コイルばね 134 は、第 2 クリック凸板 133 を支承板 127 側へ付勢する。

筐体 101 が閉状態から第 2 の開状態を経由して第 1 の開状態となるまで、または第 3 の開状態の場合にのみ、第 2 クリック凸板 133 の凸部 133a は支承板 127 の凹部 127a に係合する。第 2 の開状態から第 3 の開状態に移行する25 ときは、第 2 クリック凸板 133 の凸部 133a と支承板 127 の凹部 127a との係合が解除され、また、第 3 の開状態で再び係合する。即ち、前述した第 1 クリック凸板 130 の凸部 130a と第 1 クリック凹板 131 の凹部 131a と同様の構成によって、ユーザにクリック感を与えるように構成されている。



ブラケット 135 には、締結ネジ 143a によって第 1 プリント基板 116a とともに第 1 の筐体部材 101a に共締め固定される孔 135a が形成されている。本実施形態では、ブラケット 135 と第 1 プリント基板 116a とは絶縁されている。そして、この構造により、ヒンジユニット 138 は、第 1 及び第 2 の  
5 筐体部材 101a, 101b 側のプリント基板 116a, 116b と絶縁され、第 1 の筐体部材 101a と第 2 の筐体部材 101b とは絶縁された構成となっている。なお、これとは逆に、ブラケット 135 を介してヒンジユニット 138 を第 1 プリント基板 116a に接地する場合には、ブラケット 135 と当接する第 1 プリント基板 116a に接地パターンを形成すれば良い。また、第 1 プリント  
10 基板 116a を備えない場合でもヒンジユニット 138 を第 1 の筐体部材 101a 側に電氣的に接続したい場合、例えば、第 1 の筐体部材 101a の外装部をアルミニウム合金やマグネシウム合金などの導電性を有する金属材料からダイキャスト工法にて形成し、この外装部に接続すれば良い。

第 1 の筐体部材 101a 側の導体部である第 1 プリント基板 116a と第 2 の  
15 筐体部材 101b 側の導体部である第 2 プリント基板 116b との間隔 L は、2 GHz 帯の波長  $\lambda = 150 \text{ mm}$  とした場合、約  $\lambda / 10$  (15 mm) に設定している。これにより、第 1 プリント基板 116a と第 2 プリント基板 116b との間は高インピーダンスとなって容量結合される。なお、両者を容量結合させるためには前述の間隔 L は狭いほうがより好ましい。

20 カム 132 は、第 2 回動軸 126 に固定され、第 1 回動軸 125 の仕切り部 125c と案内軸 128 の太径部 128a との間に挟まれるようにして、第 1 回動軸 125 の中に収容されている。カム 132 と案内軸 128 の平行溝 128c とは、筐体 101 が閉状態から第 1 の開状態において、第 2 の開状態以外では交差し、第 2 の開状態では平行になるように構成されている。第 2 の開状態では、第  
25 2 回動軸 125 の回動と共に回動するカム 132 は平行溝 128c の中に案内可能となるため、第 1 の筐体部材 101a を S 方向に回動させることができる。ここで、上記の動きを、図 12 に示すカム線図を用いて説明する。

図 12 のカム線図において、右側の斜線部は仕切り部 125c を示す。また、左側の斜線部は案内軸 128 の太径部 128a を示し、円弧部は平行溝 128c

を示す。ここで、筐体 101 が閉状態にあるときのカム 132 の位置を位置 a で示す。また、筐体 101 が第 1 の開状態のときのカム 132 の位置を位置 b で示す。さらに、筐体 101 が第 2 の開状態のときのカム 132 の位置を位置 c で示す。

- 5 位置 a, b では、カム 132 の左右端面はそれぞれ仕切り部 125 c と案内軸 128 の太径部 128 a とに囲まれているため、カム 132 は回動できないようになっている。位置 c では、カム 132 の右端面側に仕切り部 125 c があるため、S 方向とは反対側に回動できないようになっている。カム 132 の左端面側には平行溝 128 c があるため、S 方向へ 150 度回動できる。S 方向へ 150
- 10 度回動した状態ではカム 132 の一部が平行溝 128 c の中にあり、この状態では、カム 132 の板厚方向が平行溝 128 c に囲まれるため、筐体 101 が閉状態へ、或いは第 1 の開状態へ変化しようとしても抑制される。

したがって、筐体 101 が閉状態から第 1 の開状態までの間で開閉動作する場合、第 2 の開状態以外では、第 1 の筐体部材 101 a は S 方向または S 方向と反対方向に回動できない。また、第 2 の開状態では、S 方向の反対方向には回動できず、S 方向には 150 度回動できる。さらに、第 2 の開状態から第 3 の開状態の間は、第 1 回動軸 125 は回動できず、筐体の開閉ができないので、第 1 の筐体部材 101 a の稜部が第 2 の筐体部材 101 b の主面 101 g と当接して損傷しないようになっている。

- 20 第 1 回動軸 125 の内部には、図 10 中段部右侧から、中空状の第 1 回動軸軸受 137 が装着される。この第 1 回動軸軸受 137 の溝 137 a は、スリット 125 d と同方向に向けられて取り付けられている。

ヒンジユニット 138 には、可撓性基板 139 とケーブル 140 とが組み付けられる。コーナー部 139 a を有する可撓性基板 139 は、第 1 の筐体部材 101 a と第 2 の筐体部材 101 b を電氣的に接続する。コーナー部 139 a の片端側は第 1 回動軸軸受 137 の廻りに巻回されて第 1 巻回部 139 b を形成し、コーナー部 139 a は溝 137 a から第 1 回動軸軸受 137 の中通される。コーナー部 139 a の他端側はスリット 125 d を通過して第 1 回動軸 125 の外へ脱出し、第 1 回動軸 125 廻りを約半周巻回され、さらに、第 2 回動軸 126 廻

りに巻回されて第2巻回部139cを形成し、第1の筐体部材101aに接続される。

第1の筐体部材101aに設けられた第1アンテナ103aと第2の筐体部材101bに設けられた送受信部117とを電氣的に接続するケーブル140は、  
5 第1回転軸軸受137の端部より第1回転軸軸受137の中に通され、スリット125dから出て第1の筐体部材101a側へと延設され、第2巻回部139cの内側を通して第1アンテナ103aに接続される。

ヒンジユニット138に可撓性基板139とケーブル140とが組付けられた後、外装用のフロントカバー141及びリアカバー142が締結ネジ143bによって固定される。フロントカバー141及びリアカバー142には、それぞれ  
10 係合爪141a、142aとネジ挿通穴141b、142bが設けられている。ネジ挿通穴141b、142bは第2回転軸126に設けたブラケット134側を向くように設けられている。また、フロントカバー141とリアカバー142は、ヒンジユニット138を囲むように挟んで係合爪141a、142aを係合  
15 させ、締結ネジ143bがネジ挿通穴141b、142bを通して第1回転軸125のネジ穴125eに螺着されており、この構成によりヒンジ部102が完成する。

小径部128bの先端に形成されたDカット部128dは、第2の筐体部材101bのヒンジ装着部101cに設けられたD形の穴101eに支承され、また、  
20 第1回転軸軸受137の外周は、第2の筐体部材101bのヒンジ装着部101dの軸受部101fに支承されて、ヒンジ部102は第2の筐体部材101bに装着される。また、ブラケット135には第1の筐体部材101aが装着される。

次に、第2アンテナの構成について図を用いて詳述する。図13は、本実施形態の通信端末に設けられる第2アンテナ103b近傍の構成を示す斜視図である。  
25 図13において、第2の筐体部材101bの主面101gに隣接し、筐体101が第1の開状態のときに第1の筐体部材101aと近接対向するヒンジ装着部101c、101d近傍側面の内面101kに、第2アンテナ103bが粘着固定される。この第2アンテナ103bは、第1エレメント部103cと、第2エレメント部103dと、これらの第1及び第2エレメント部103c、103dの

間に配設されるリアクタンス部103eとを有してなり、プレス加工にて形成される。

第1エレメント部103cの電気長は周波数略1.9GHzの波長 $\lambda_1$ の1/4となるように形成されている。また、第2エレメント部103dの電気長は、  
5 第1及び第2エレメント部103c, 103dの一端側をリアクタンス部103eによって接続しているときの電気長の和が周波数900MHzの波長 $\lambda_2$ の1/4(3/8でも良い)になるように形成されている。リアクタンス部103eは、等間隔な凹部103fと凸部103gとの段差が略dになるように形成してある。第1エレメント部103cの他端側に設けられた給電部103hは、図7  
10 に示すように第2プリント基板116bの左隅部に表面実装されたプローブ型ピンコネクタ116cに付勢されて、第2プリント基板116bに電氣的に接続されている。また、給電部103hは、ヒンジ装着部101d内部に収納される可撓性基板139とは離れた位置に配置されている。このように第1及び第2エレメント部103c, 103dをリアクタンス部103eによって接続することに  
15 より、複数の共振点を有する多周波アンテナを実現できる。図14に、この第2アンテナ103bのVSWR特性を示す。この特性図は0.5~2.5GHzの周波数範囲におけるVSWRの実測データを示したものである。

上述のように構成された本実施形態の通信端末にあっては、第1の開状態でユーザがレシーバ106に耳を当てて使用したり、手に持ってハンズフリーで用い  
20 たりすることができる。また、メールを読んだり文字入力をする場合には、図5に示すように、第1操作部105aと第1表示部112がユーザ側に向くように手に持って使用する。このとき、左右何れの手で持ってもスピーカ107を覆うことがないため、ユーザはスピーカ107から出力される音声を明瞭に聞くことができる。

25 また、図6に示すように、第3の開状態で第2操作部105bと第1表示部112aがユーザ側に向くように持つ。この場合、ユーザの前方に第1表示部112があるため、第2の筐体部材101bを右手で持って使用する。このとき、スピーカ107は右手で覆われることがないため、スピーカ107から出力される音声を明瞭に聞くことができる。

次に、図 1 ～図 1 5 を参照して、本実施形態の通信端末の動作について説明する。図 1 5 は、本実施形態に係る通信端末のモード別の機能を説明するための説明図である。同図に示すように、本実施形態の通信端末に電源が投入された状態では、音声通信モードが開始され、操作部 1 0 5 を操作することでモード切替を  
5 実行し、非音声通信モードまたはカメラモードで各機能の操作が行えるように構成されている。

音声通信モードでは、音声及び非音声通信の受信待受動作を開始する。音声の着信動作や発信動作を行うことで相手と会話をすることができる。受信待受状態において、筐体 1 0 1 が閉状態では第 2 表示部 1 1 3 に、開状態では第 1 表示部  
10 1 1 2 に、それぞれ時刻等が表示されるが、着信した場合には時刻等の表示が消えて相手の発信番号が表示される。相手の発信番号が名前と共に予め電話帳に登録されているならば、相手の名前が表示される。この後、操作部 1 0 5 を操作することで、通話を開始することができる。

非音声通信モードでは、受信待ち受け状態を維持しながら、操作部 1 0 5 より  
15 入力した文字情報を第 1 表示部 1 1 2 に表示させ、かつ、送信機能を用いて相手に文字情報や情報記録部 1 2 1 に保存された音声、非音声（画像等）情報を送信することができる。

この文字情報または音声、非音声情報を受信した時に、筐体 1 0 1 が開いている場合は第 1 表示部 1 1 2 に、筐体 1 0 1 が閉じている場合には第 2 表示部 1 1  
20 3 に、それぞれ当該情報の受信を報知するメッセージが表示される。また、ユーザによる所定の操作によって、文字情報や画像情報を第 1 及び第 2 表示部 1 1 2 , 1 1 3 に表示することができる。なお、音声または非音声通信を行うときには、送信相手を確定するために電話帳機能を利用することができる。即ち、この電話帳機能を用いて相手名を第 1 表示部 1 1 2 に表示させ、選択して確定することが  
25 できる。

カメラモードにおいては、カメラ部 1 0 9 による撮影は開状態で行える。例えば、第 3 の開状態において、第 1 カメラ部 1 0 9 a によって第 1 表示部 1 1 2 側のユーザ自身を撮影すると、第 1 表示部 1 1 2 に鏡像が表示されるため、ユーザは鏡を見ているときの状態と同じ状態になる。しかも、ユーザが前方の人（被写

体)を撮影するために第2カメラ部109bを動作させると、第2表示部113に鏡像が表示され、第1表示部112に反鏡像が表示される。これにより、被写体である前方の人は、自分がどのように撮影されているかを第2表示部113を見ることで確認することができる。また、撮影するユーザは、第1表示部112  
5 に表示される撮像画像を見ることで、どのように撮影されているかを確認することができる。

撮影を開始または終了する場合あるいはズーム機能を用いる場合には、第2操作部105bを使って必要な操作を行うことができる。なお、撮影している撮像画像を前方の人に見られたくない場合には、操作部105を操作して、第3の開  
10 状態で第2表示部113に表示される撮像画像を非表示に設定することができる。

また、撮影した撮像画像は静止画または動画として情報記録部121に記録できる。情報記録部121に記録された動画や静止画像を再生するときには、所定の操作を行って、撮像した撮像画像を第1表示部112に表示させ、目視することができる。この撮影した撮像画像は、電話番号情報に関連付けて電話帳に記憶  
15 することができる。画像情報と関連付けられた電話番号から着信があった場合、筐体101が閉状態のときは第2表示部113に撮像画像の反転鏡像が表示され、開状態のときは第1または第2表示部112、113に撮像画像の反転鏡像が表示される。即ち、撮影時には鏡像が表示されていても、録画された画像を読み出したときには反転鏡像が表示される。また、カメラ部109が撮像した撮像画像  
20 を通信相手に送信もできる。

いずれのモードにおいても、着信した場合は当該着信を報知するため、スピーカ107から着信音が出力される。このとき、筐体101が閉状態であっても、スピーカ107から出力される着信音は第1の筐体部材101aと第2の筐体部材101b間のクリアランス123bを介して筐体101外に導かれるため、ユーザにとっては着信音が明瞭に聞こえる。また、筐体101が開状態では、スピーカ107の前方が開放されているため、ユーザが着信音を聞き取りづらくなる  
25 ことはない。さらに、マナーモードに設定されている場合は、着信音は出力されずバイブレータ部104だけが作動し、所定時間だけ筐体101を振動させるように構成している。

次に、筐体 101 の回動動作について説明する。

閉状態の筐体 101 を開くと、ヒンジユニット 138 において第 1 回動軸 125 の軸心を中心に回動する。このとき、可撓性基板 139 の第 1 巻回部 139b の巻回数は、第 1 回動軸 125 と共に回動する第 1 回動軸軸受 137 が回動した分だけ減少するため、可撓性基板 139 に生じている曲げ応力も減少する。ケーブル 140 は、第 1 回動軸 125 の軸心と略一致して配置されているため、曲げ応力の増減はなく、ねじり応力のみが発生する。また、筐体 101 が第 1 の開状態から閉状態に戻るときは、閉状態から開くときの動作が逆転して行われる。

また、第 1 の筐体部材 101a を S 方向へ 90 度回動させ、第 2 の開状態から第 3 の開状態になるときは、可撓性基板 139 の第 2 巻回部 139c の巻回数は、第 2 回動軸 126 が回動した分だけ巻回数を増減させる。可撓性基板 139 は巻回数を増減させるだけなので、曲げ応力のみが増減し、ねじり応力は発生しない。ケーブル 140 は、第 2 回動軸 126 が回動した分だけ第 2 回動軸 126 に巻き付けられるが、第 2 回動軸 126 は第 1 回動軸 125 より小径であるため、巻き付けられたときの曲率半径も小さく、大きな曲げ応力の発生を回避することができる。

即ち、可撓性基板 139 は、第 1 及び第 2 回動軸 125、126 の軸心を中心にして第 1 及び第 2 巻回部 139b、139c を形成しているため、第 1 及び第 2 回動軸 125、126 が回動しても第 1 及び第 2 巻回部 139b、139c の曲率、巻回数が変化するのみである。このため、回動時において、可撓性基板 139 に発生する引張りや撓みは第 1 及び第 2 巻回部 139b、139c によって吸収されるため、曲げ応力のみが変化し、ねじり応力の発生は回避される。

筐体 101 が閉状態、第 1 の開状態及び第 2 の開状態では、締結ネジ 143b の頭部は第 1 の筐体部材 101a と対向しているため、締結ネジ 143b は第 1 の筐体部材 101a によって隠れている。筐体 101 が第 2 の開状態から第 3 の開状態へ回動しているときのみ、締結ネジ 143b の頭部が露呈される。しかしながら、締結ネジ 143b の頭部が露呈されるのは、第 3 の開状態の場合のみであるため、締結ネジ 143b の頭部が露呈される機会を少なくすることができる。

さらに、第3の開状態において、撮影された動画を見る場合や本実施形態の通信端末をTV電話として使用する際にも、ユーザがスピーカ107を手で塞ぐことはないため、ユーザはスピーカ107から再生される音声を明瞭に聞くことができる。また、TV電話時には、マイクロフォン108も手で塞ぐことがないため、同様に、スピーカ107から出力される通信相手の音声を明瞭に聞くことができると共に、マイクロフォン108にユーザの声を確実に入力することができる。

なお、本実施形態では、筐体101が閉状態のときに、第1の筐体部材101aと第2の筐体部材101bとの間にクリアランス123bを形成するための突起123aを第2の筐体部材101bの表面に形成したが、これと同様の突起を第1の筐体部材101aに設けるなど、他の部位に設けても良い。また、第1の筐体部材101aを締結する締結ネジ143aを隠すためのカバー部材を第1の筐体部材101aの表面から突出させるなど、他の手段を用いても良い。すなわち、筐体101が閉状態であっても、スピーカ107から出力される音声を筐体101外に導くことができるようにするためには、スピーカ107を配設した筐体部材と対向する筐体部材との間にクリアランス123bを形成すれば良い。

次に、第2アンテナ103bの動作について説明する。図16は、本実施形態の通信端末に用いた第2アンテナ103bの動作原理を示す説明図であり、

(a)は筐体の閉状態、(b)は第1の開状態、(c)は第3の開状態をそれぞれ示した図である。図17は、図16の第2アンテナ103bの指向特性を表す特性図であり、(a)は筐体に対するxyz軸を示した図、(b)は筐体を開いた状態(第1及び第3の開状態)、(c)は筐体を閉じた状態をそれぞれ示した図である。

図16において、第1の筐体部材101aは、第2アンテナ103bを有する第2の筐体部材101bに対し容量結合(浮遊容量)によって接続され、直流的には絶縁されている。この第1の筐体部材101aは、2つの筐体部材101a, 101bが閉状態であれば反射器的な作用をし、第1の開状態では導波器的な作用をする。図16(a)に示す閉状態では、第1及び第2の筐体部材101a,



101bにそれぞれ流れる高周波電流（筐体電流）の向きが矢印A、Bのようになり、その大きさは、第2の筐体部材101b側が大きくなる。

また、図16（b）に示す第1の開状態では、第2の筐体部材101bに流れる高周波電流に対し、第1の筐体部材101aに流れる高周波電流の大きさはほぼ同じとなるが、その電流の向きが逆相となる。この場合、矢印Cで示すように高周波電流の流れる向きが矢印Bに対し反転する。なお、矢印Dで示す第2の筐体部材101a側に流れる高周波電流の向きは矢印Aと同じである。そのため、第1の開状態では、第1の筐体部材101a側からも電磁波が放射される。

また、図16（c）に示す第3の開状態では、第2の筐体部材101bに流れる高周波電流（矢印E）は閉状態における第2の筐体部材101bに流れる高周波電流（矢印A）と同じになる。第1の筐体部材101aについては、第1の筐体部材101aが第2の筐体部材101bと交差する姿勢なので、第1の筐体部材101aは導波器的には作用せず、閉状態と同様となる。よって、第1の筐体部材101aに流れる高周波電流（矢印F）の向きは、第2の筐体部材101bに流れる高周波電流（矢印E）と略直交する。すなわち、第1の筐体部材101a側の筐体電流（矢印F）が第2の筐体部材101b側の筐体電流（矢印E）を打ち消さない。従って、第2アンテナ103bの利得の低下を招かず、電磁波は第2の筐体部材101b側からに加えて第1の筐体部材101a側からも放射される。

20    なお、第2アンテナ103bはヒンジユニット138の第1回動軸125に沿って設けたが、必ずしもこの限りではなく、例えば、第2アンテナの終端（給電部とは反対側）をヒンジ部102から離れる方向、すなわちヒンジ部102から電池側に向かう方向（第2の筐体部材101bの末端側）に延設するような構成であっても良い。また、突出したアンテナをヒンジ部近傍に設けた場合であつても、第1筐体部材と第2の筐体部材とを疎結合にすると、第1の筐体部材は前述した放射器的作用及び導波器的作用を有するので、ユーザの手で握られることによるアンテナ利得の低下が小さくできる。すなわち、第1の筐体部材側からも電磁波の放射が行えるので、アンテナの形態は板状であつたり、棒状であつてもよい。

ここで、図 18 を用いて、第 1 及び第 2 の筐体部材を密結合状態にした場合における第 2 アンテナ 103b の VSWR 特性とインピーダンス特性について説明する。図 18 において、(a)、(b) は密結合状態にした筐体の閉状態における VSWR 特性とインピーダンス特性、(c)、(d) は密結合状態にした筐体の第 1 の開状態における VSWR 特性とインピーダンス特性のそれぞれのシミュレーション結果を示したものである。この密結合状態における二つの状態の VSWR 特性 (a)、(c) を比較したとき、筐体 101 を閉状態から第 1 の開状態にすると、VSWR は 2 GHz 帯域近辺での変化はほとんど無いが、低域側 (0.9 GHz 付近) で劣化しているのが分かる。この原因は、周波数の高い方がアンテナに流れる電流が大きくて筐体電流が小さく、周波数の低い方がアンテナに流れる電流が小さくて筐体電流が大きいためであり、第 1 の筐体部材 101a に流れる逆相電流の影響は低域側の周波数へ大きく寄与する。この結果より、特に、多周波アンテナを用いる場合には、第 1 の筐体部材 101a と第 2 の筐体部材 101b とは疎結合とした方が良いことが分かる。

すなわち、第 1 の筐体部材 101a 側と第 2 の筐体部材 101b 側とが電氣的に密結合されていると、低域側の共振周波数帯域の放射特性が劣化する。従って、多周波アンテナを用いる場合には、2 つの筐体部材 101a、101b を疎結合とした方がより良好なアンテナ利得が得られる。

また、図 5 に示すように、第 1 の開状態では、使用者は第 2 の筐体部材 101b を手に持ち、第 1 の筐体部材 101a のレシーバ 106 を耳に当てて通話をし、TV 電話時には第 1 の筐体部材 101a を頭部から離して使用する。使用者の前方を撮影する時には、第 2 の開いた状態で第 2 の筐体部材 101b を手に持つ。従って、第 1 の開状態では、電磁波の放射を行う第 1 の筐体部材 101a が把持する手によって覆われないので、アンテナ利得の低減を回避でき、良好な送受信ができる。第 3 の開状態では、閉状態と同じであるが、第 2 の筐体部材 101b の第 2 アンテナ 103b が設けられた側面側及び、第 1 の筐体部材 101a が手に覆われないので、手で握られることによる利得低下を軽減できるようになっている。

また、電流最大値となる給電部 103h と可撓性基板 139 の第 1 巻回部 139b とを近接させた場合、筐体 101 が閉状態から開状態に変化したときには第 1 巻回部 139b の曲率が変化して両者の間隔は狭くなり、可撓性基板 139 と第 2 アンテナ 103b の給電部 103h との容量結合を招く。このため低域側の周波数特性が狭帯域の放射特性となってしまう。さらに、給電部 103h と可撓性基板 139 とが近接していると、給電部 103h 直近より第 1 の筐体部材 101a 側に電流が流れるため、第 1 の筐体部材 101a 側の筐体電流が第 2 の筐体部材 101b 側の筐体電流と逆相となってしまう。これに対し、本実施形態では、可撓性基板 139 と給電部 103h とを離遠させ、かつアンテナ電流が略零となる端部（第 2 エレメント部 103d の終端）と第 1 巻回部 139b とを近接させる構成となっている。このため、筐体 101 が開閉動作をしても第 1 巻回部 139b と第 2 アンテナ 101b とは容量結合しないので、狭帯域化を防止し、さらに、第 1 の筐体部材 101a 側の筐体電流の逆相化を阻止することができる。すなわち、第 1 の筐体部材 101a 側の筐体電流が第 2 の筐体部材 101b 側と同相になるように、筐体電流を制御することが可能である。従って、筐体 101 の開閉状態に関わらず第 2 アンテナ 103 の利得の低減を回避できる。

図 19 を用いて、筐体 101 の開閉動作に伴う可撓性基板 139 の変形度合いについて説明する。図 19 において、(a) は筐体の閉状態を示し、(b) は第 3 の開状態を示し、(c) は第 1 の開状態を示す。図 19 (a) に示す閉状態では、可撓性基板 139 は第 1 巻回部 139b から下方に向かって略直線的に配設されている。この状態から図 19 (b) に示す筐体 101 を 90 度開いた第 3（または第 2）の開状態では、第 1 巻回部 139b の巻回数が 3/4 周減少するため、第 1 巻回部 139b の曲率が大きくなるとともに、可撓性基板 139 は第 2 アンテナ 103b に近づく。また、図 19 (c) に示す第 1 の開状態では、第 1 巻回部 139b の曲率変化の割合がさらに大きくなって、より第 2 アンテナ 103b に可撓性基板 139 が近づくようになる。従って、筐体 101 を閉状態から第 1 の開状態へと変化させると、第 1 巻回部 139b の曲率が変化して巻回態様が膨らみ、可撓性基板 139 と第 2 アンテナ 103b との間隔は狭くなり、第 2 アンテナ 103b の利得低下を招くことになる。このため、上述した本実施形態のよ

うに、給電部 103h と第 1 巻回部 139b とを離遠させた構造とすることが、より良好なアンテナ性能を得るためには好適である。

このように、本実施形態によれば、ヒンジ部の中に通された可撓性基板を有する開閉式の通信端末において、可撓性導体とアンテナとを近接配置させた場合でも、可撓性基板とアンテナの給電部とを離間させた構造としているので、可撓性導体によるアンテナ利得の低下を回避できる。これにより、開閉いずれの状態であってもアンテナ利得の劣化を抑制することができる。また、可撓性基板を有する開閉式の通信端末において、可撓性基板の長寿命化を図り、さらにアンテナの内蔵化が可能な通信端末を提供できる。

10 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2002 年 10 月 9 日出願の日本特許出願 No.2002-296520 に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

15

#### <産業上の利用可能性>

以上説明したように、本発明によれば、開閉いずれの状態であってもアンテナ利得の劣化を抑制することが可能な通信端末を提供できる。

20

25

## 請 求 の 範 囲

1. 2つの筐体部材を開閉可能に連結するヒンジ部と、前記2つの筐体部材のうちの一方の筐体部材内の前記ヒンジ部近傍に設けられたアンテナと、前記  
5 2つの筐体部材の内部にそれぞれ設けられた導体部を接続する可撓性導体とを備え、

前記ヒンジ部は、前記2つの筐体部材が対向する方向に回転する際の軸となる第1回転部材と、前記2つの筐体部材が非対向状態の時に筐体部材の一方が他方に対して、前記第1回転部材を軸とした回転方向と直交する方向に回転する際の  
10 軸となる第2回転部材とを有し、前記第1回転部材の一端側に前記可撓性導体を配設し、前記第1回転部材の他端側に前記アンテナの給電部を配設したことを特徴とする通信端末。

2. 少なくとも前記2つの筐体部材の一方は前記ヒンジ部と絶縁させたこと  
15 とを特徴とする請求の範囲第1項記載の通信端末。

3. 前記第1回転部材の一端側に配設された可撓性導体は巻回部が形成されていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の通信端末。

- 20 4. 前記2つの筐体部材内部の導体部を接続するケーブルを設け、このケーブルを前記巻回部の中に挿通させたことを特徴とする請求の範囲第3項記載の通信端末。

5. 前記アンテナは、前記第1回転部材の一端側から他端側へ延設される  
25 ことを特徴とする請求の範囲第1項から第4項のいずれかに記載の通信端末。

6. 前記アンテナは、第1の電気長を有する第1エレメント部と第2の電気長を有する第2エレメント部とを有して構成され、これらの第1エレメント部と第2エレメント部の一端側をリアクタンス成分を有するリアクタンス部で接続

し、前記 2 つのエレメント部のうち的一方のエレメント部の他端側を給電部としたことを特徴とする請求の範囲第 1 項または第 5 項記載の通信端末。

7. 前記第 1 エレメント部の電気長は、第 1 周波数の波長  $\lambda_1$  の  $1/4$  と
- 5 し、前記第 2 エレメント部の電気長は、前記第 1 エレメント部の電気長との和が第 2 周波数の波長  $\lambda_2$  の  $1/4$  または  $3/8$  となるように形成したことを特徴とする請求の範囲第 6 項記載の通信端末。

8. 前記 2 つの筐体部材が閉じられた状態から開かれた状態になったとき
- 10 に露呈する前記 2 つの筐体部材の露呈面側に、受話部と送話部とを配設し、前記露呈面とは反対側の背面側ヒンジ部近傍に前記アンテナを配設したことを特徴とする請求の範囲第 1 項、第 5 項から第 7 項のいずれかに記載の通信端末。

## 補正書の請求の範囲

[2004年1月30日(30.01.04)国際事務局受理：出願当初の請求の範囲  
2、3、4、5、6、7及び8は補正された；新しい請求の範囲9が加えられた；  
他の請求の範囲は変更なし。]

1. 2つの筐体部材を開閉可能に連結するヒンジ部と、前記2つの筐体部材のうちの一方の筐体部材内の前記ヒンジ部近傍に設けられたアンテナと、前記2つの筐体部材の内部にそれぞれ設けられた導体部を接続する可撓性導体とを備え、

前記ヒンジ部は、前記2つの筐体部材が対向する方向に回転する際の軸となる第1回転部材と、前記2つの筐体部材が非対向状態の時に筐体部材の一方が他方に対して、前記第1回転部材を軸とした回転方向と直交する方向に回転する際の軸となる第2回転部材とを有し、前記第1回転部材の一端側に前記可撓性導体を配設し、前記第1回転部材の他端側に前記アンテナの給電部を配設したことを特徴とする通信端末。

2. (補正後) 前記可撓性導体は、前記第1回転部材の軸心近傍と前記第2回転部材の軸心近傍に沿って配設されるとともに、前記第1回転部材の一端側を通過させて前記第1筐体部材側へ延設され、前記第2回転部材の他端側を通過させて第2筐体部材側へ延設されることを特徴とする請求の範囲第1項記載の通信端末。

3. (補正後) 少なくとも前記2つの筐体部材の一方は前記ヒンジ部と絶縁させたことを特徴とする請求の範囲第1及び2項記載の通信端末。

4. (補正後) 前記第1回転部材の一端側に配設された可撓性導体は巻回部が形成されていることを特徴とする請求の範囲第1から第3項のいずれかに記載の通信端末。

5. (補正後) 前記2つの筐体部材内部の導体部を接続するケーブル状の第2の可撓性導体を設け、この第2の可撓性導体を前記巻回部の中に挿通させたことを特徴とする請求の範囲第4項記載の通信端末。

6. (補正後) 前記アンテナは、前記第1回動部材の一端側から他端側へ延設されることを特徴とする請求の範囲第1項から第5項のいずれかに記載の通信端末。



7. (補正後) 前記アンテナは、第1の電気長を有する第1エレメント部と第2の電気長を有する第2エレメント部とを有して構成され、これらの第1エレメント部と第2エレメント部の一端側をリアクタンス成分を有するリアクタンス部で接続し、前記2つのエレメント部のうちの一方のエレメント部の他端側を前記給電部に接続したことを特徴とする請求の範囲第1項または第6項記載の通信端末。

8. (補正後) 前記第1エレメント部の電気長は、第1周波数の波長  $\lambda_1$  の  $1/4$  とし、前記第2エレメント部の電気長は、前記第1エレメント部の電気長との和が第2周波数の波長  $\lambda_2$  の  $1/4$  または  $3/8$  となるように形成したことを特徴とする請求の範囲第7項記載の通信端末。

9. (追加) 前記2つの筐体部材が閉じられた状態から開かれた状態になったときに露呈する前記2つの筐体部材の露呈面側に、受話部と送話部とを配設し、前記露呈面とは反対側の背面側ヒンジ部近傍に前記アンテナを配設したことを特徴とする請求の範囲第1項から第8項のいずれかに記載の通信端末。

図 1

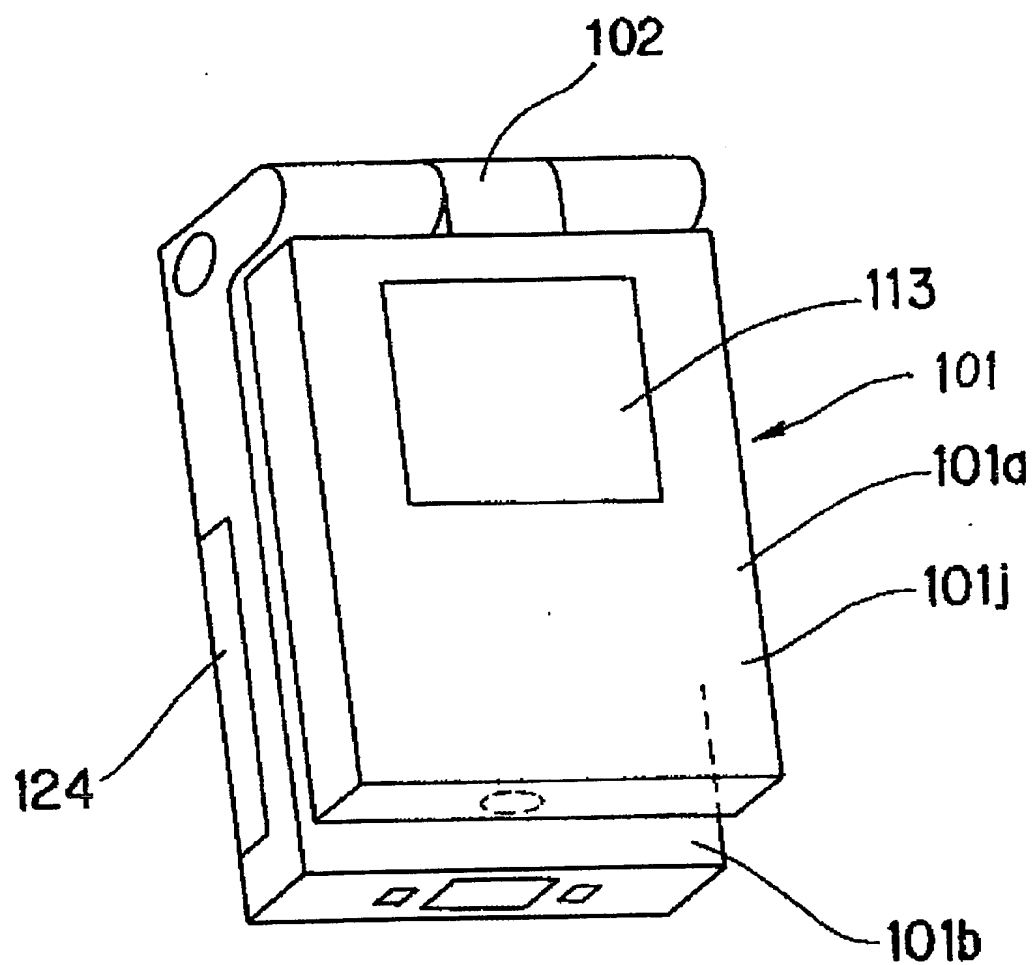


图 2

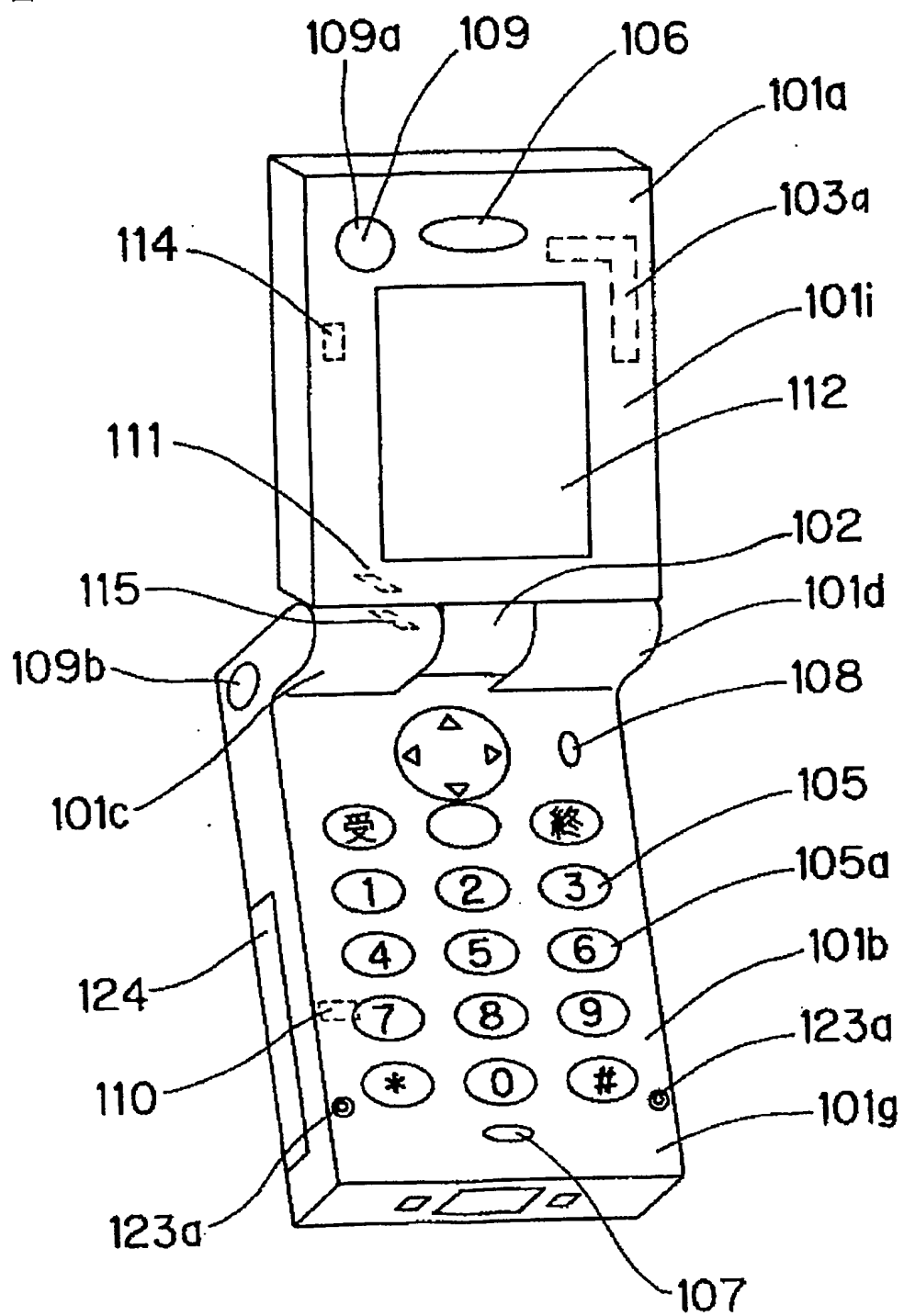


図 3

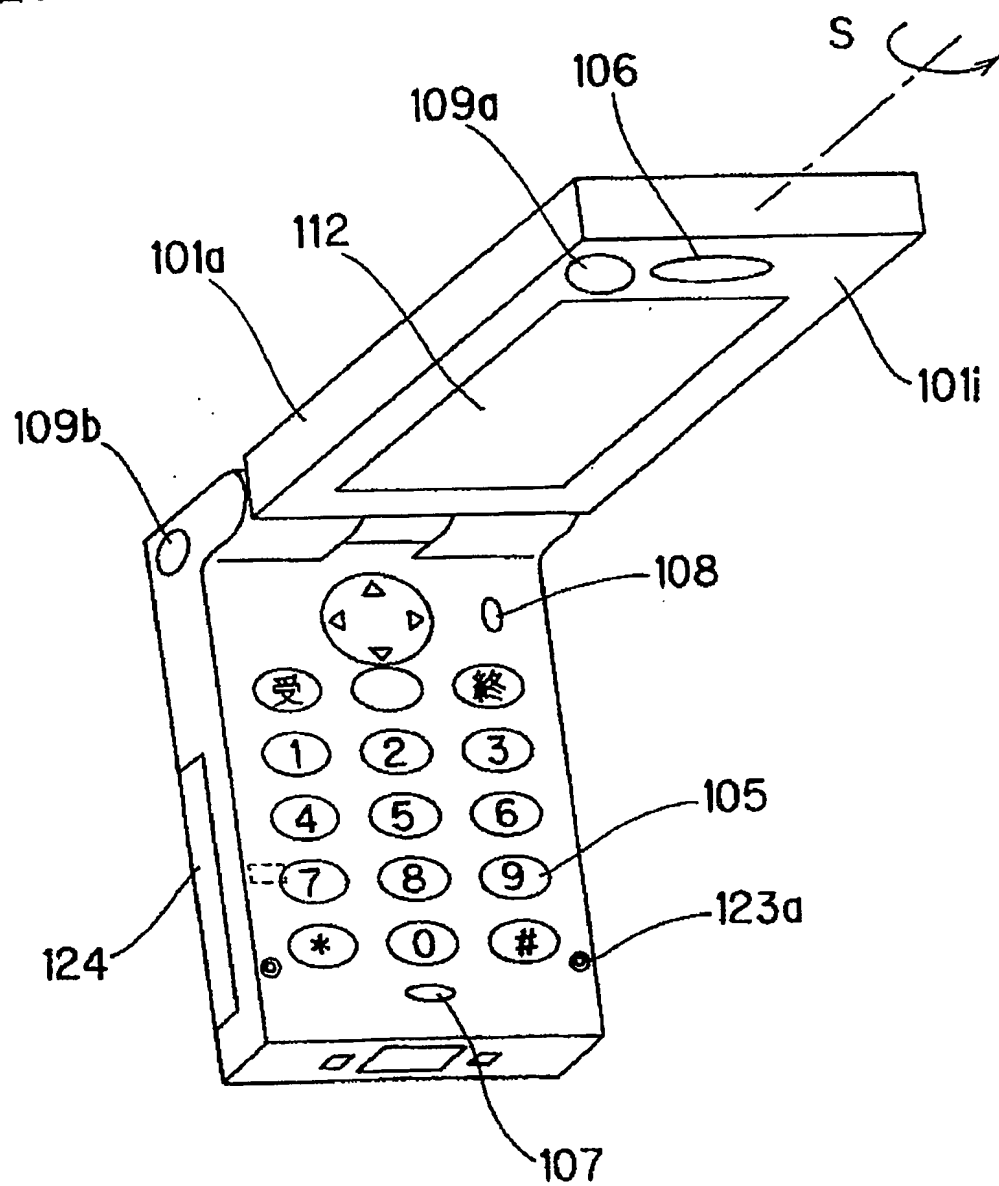


図 4

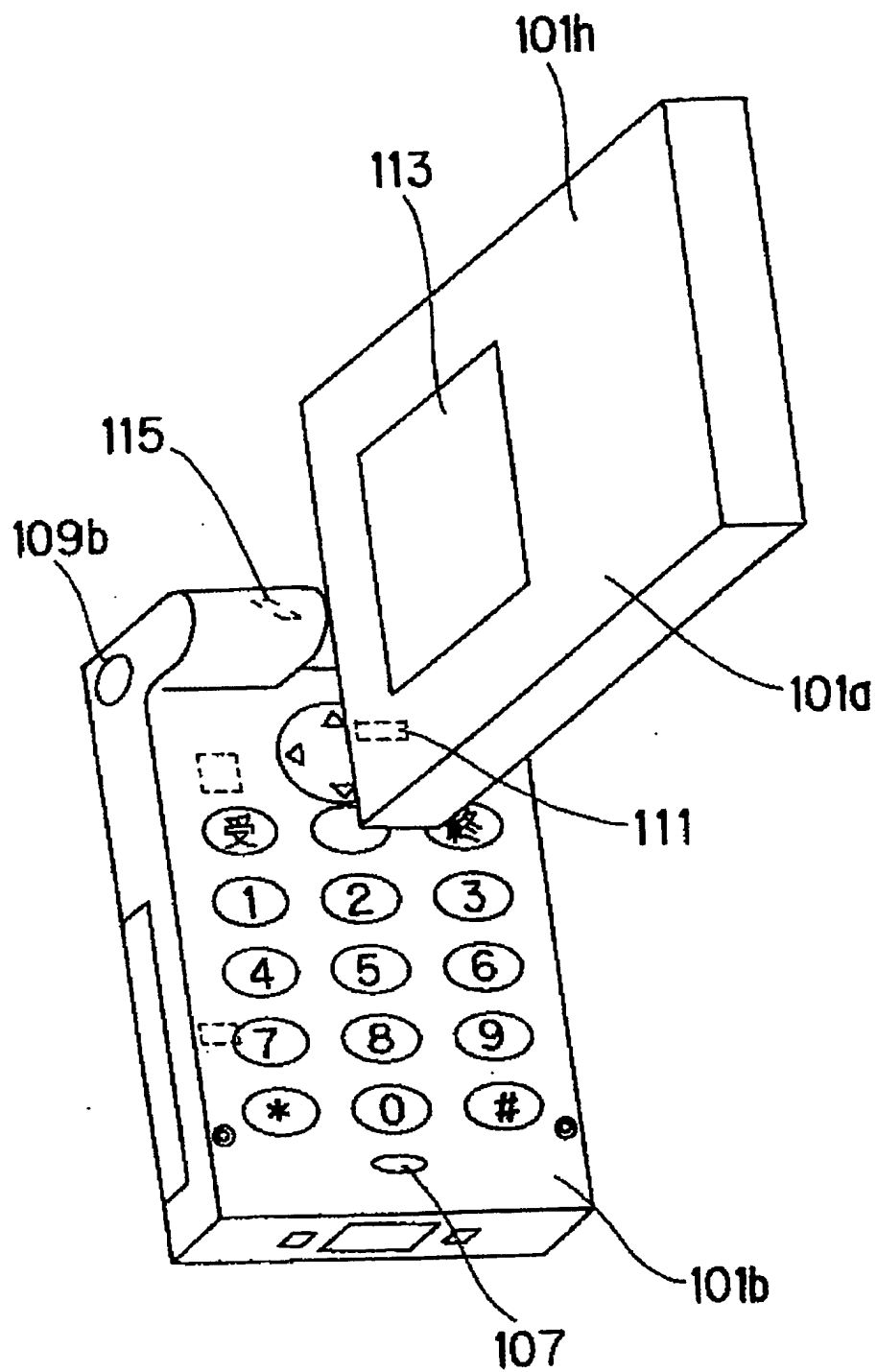


図 5

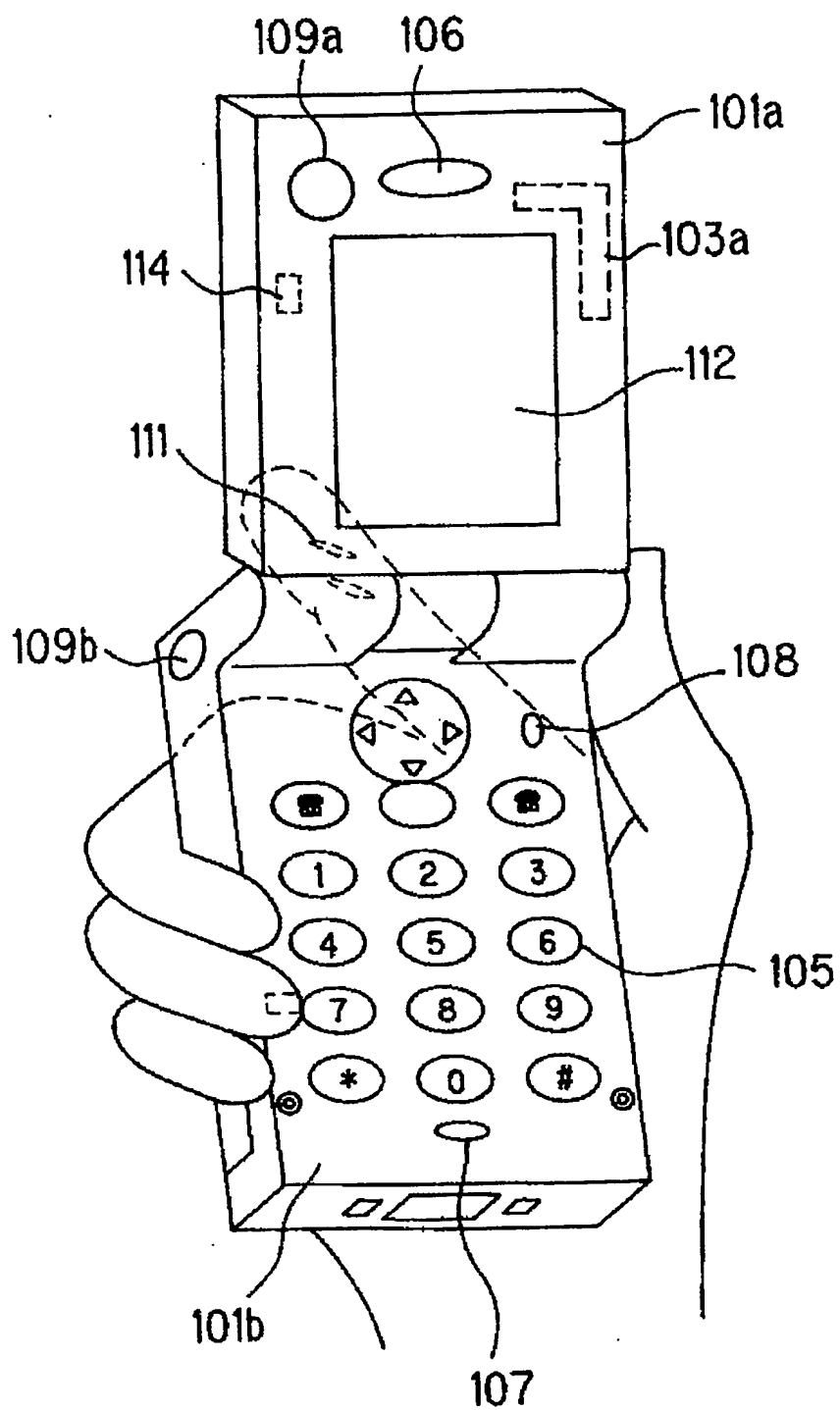


図 6

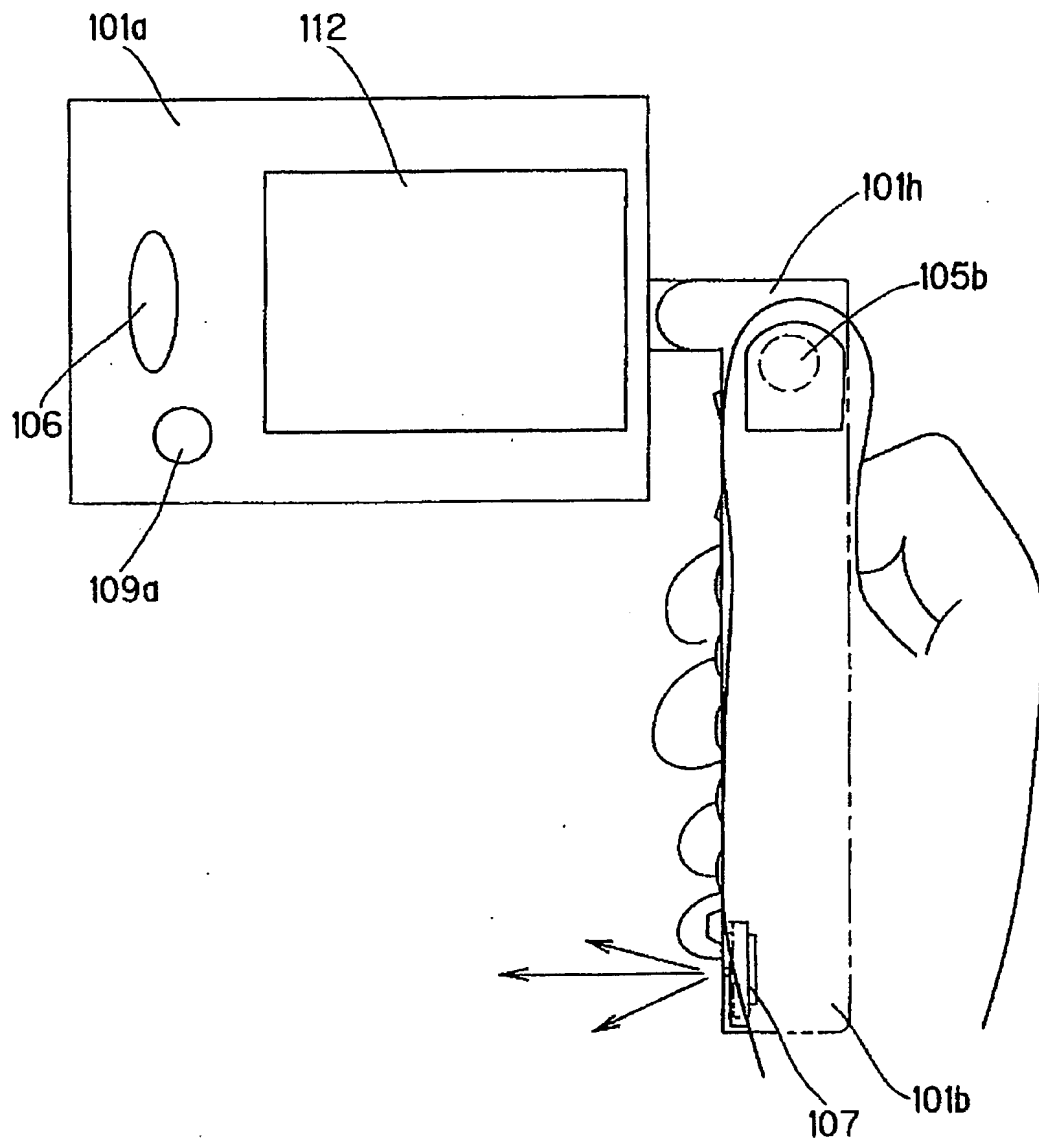


図 7

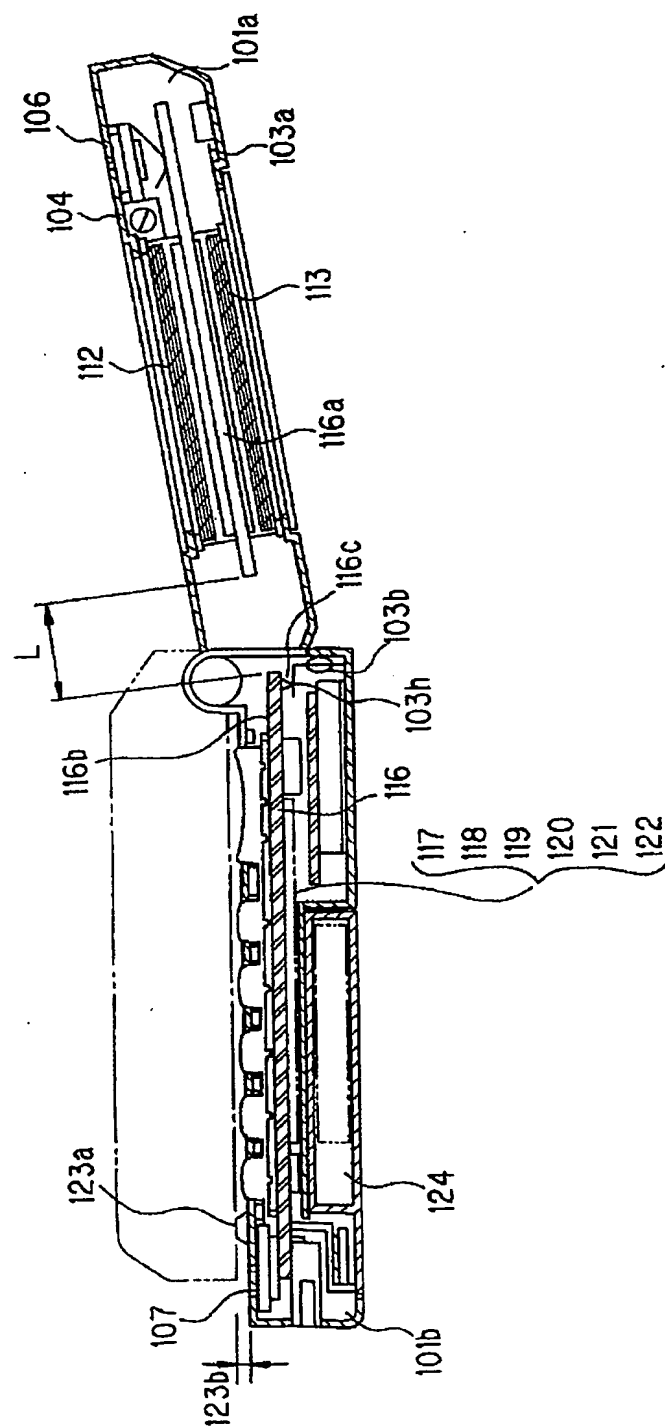




図 8

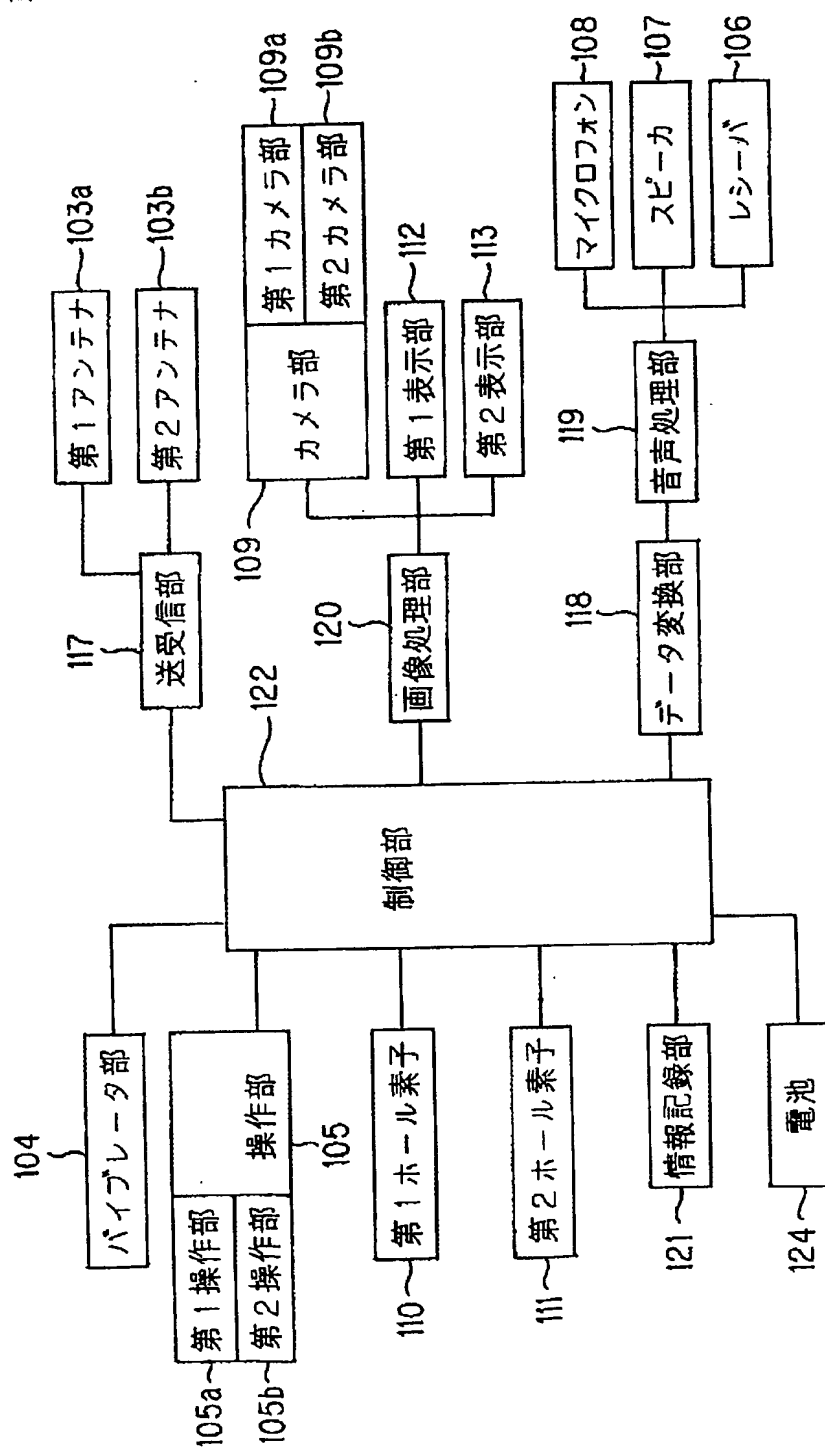


図 9

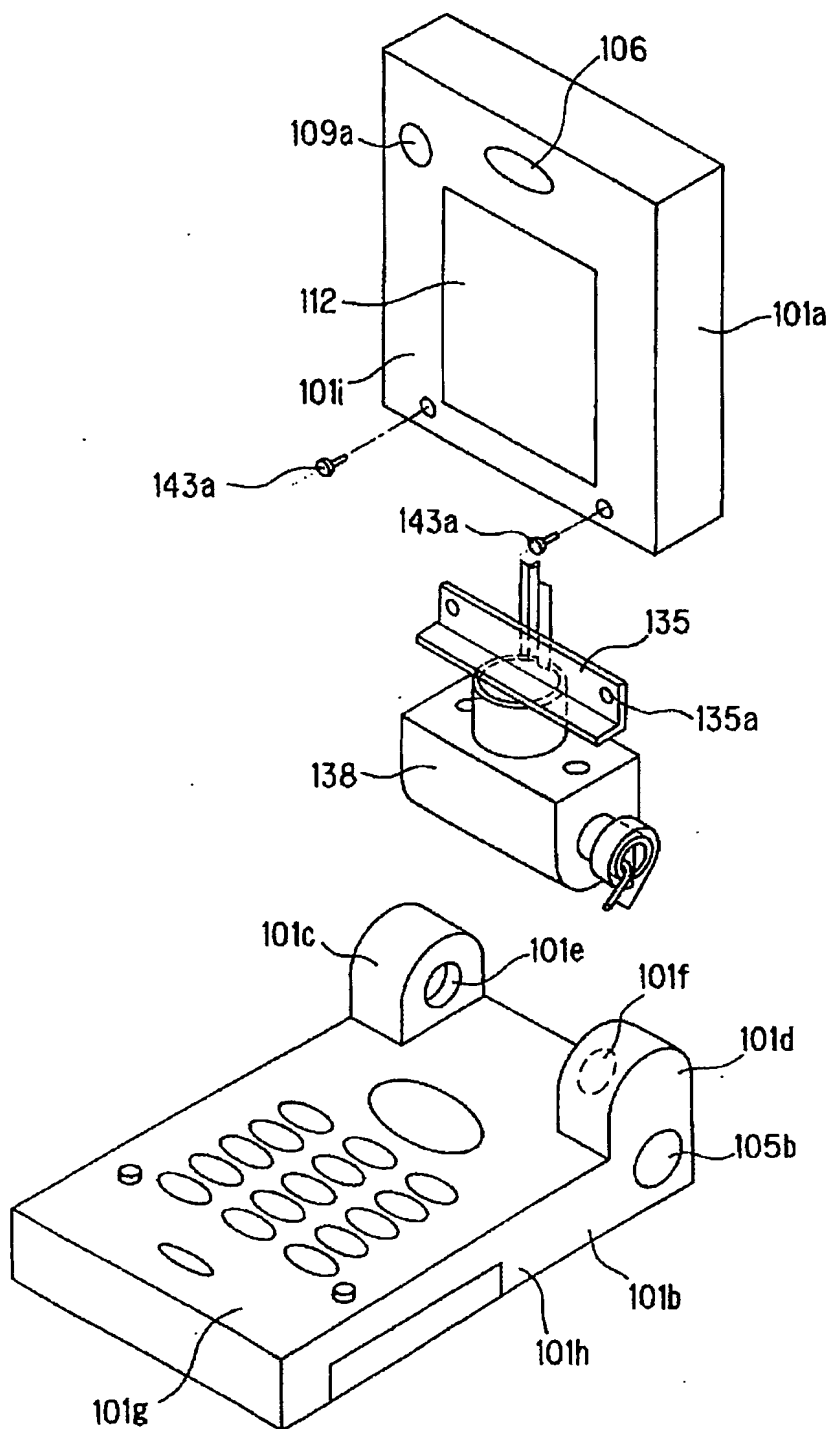


図 10

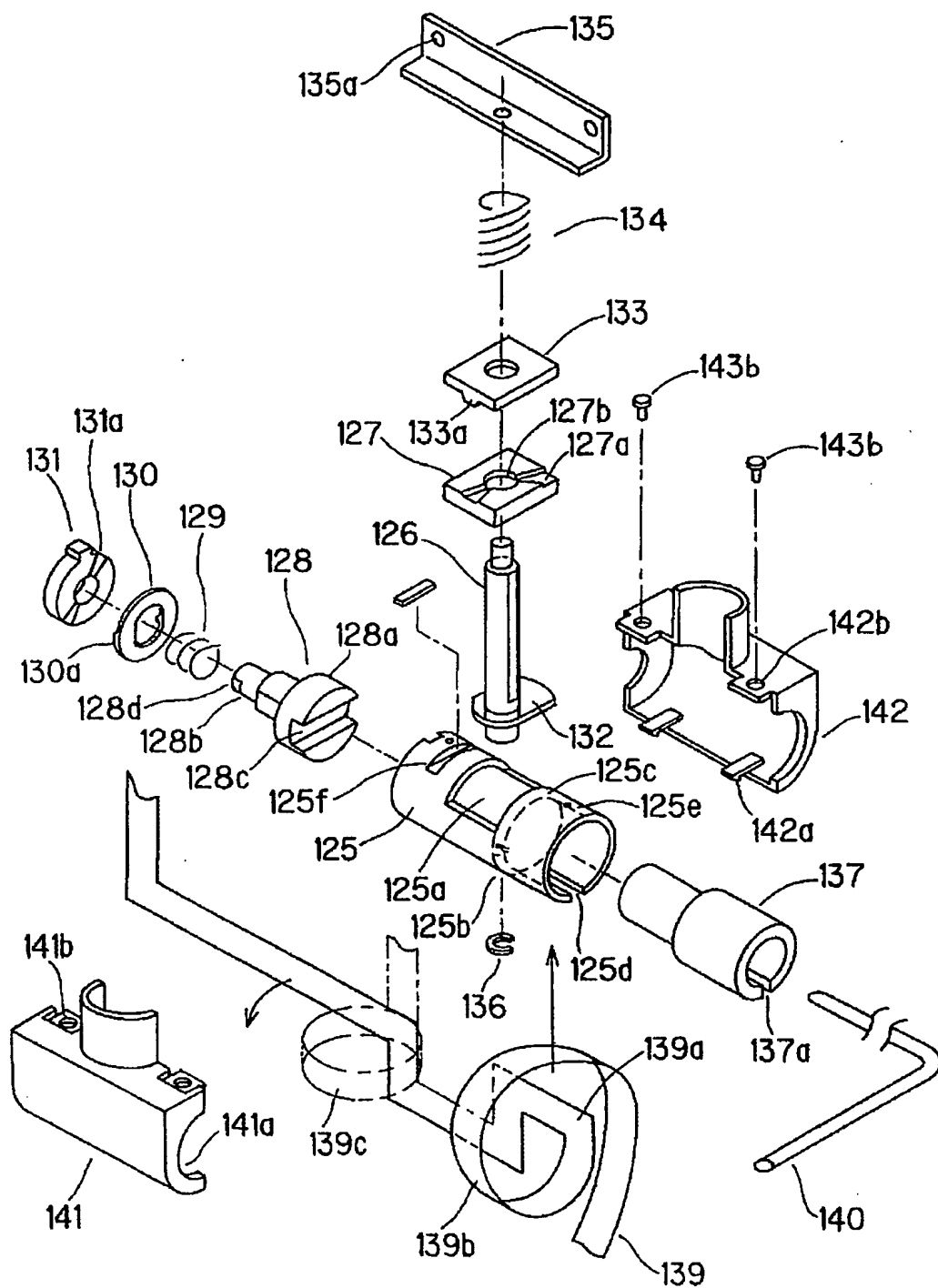


図 1 1

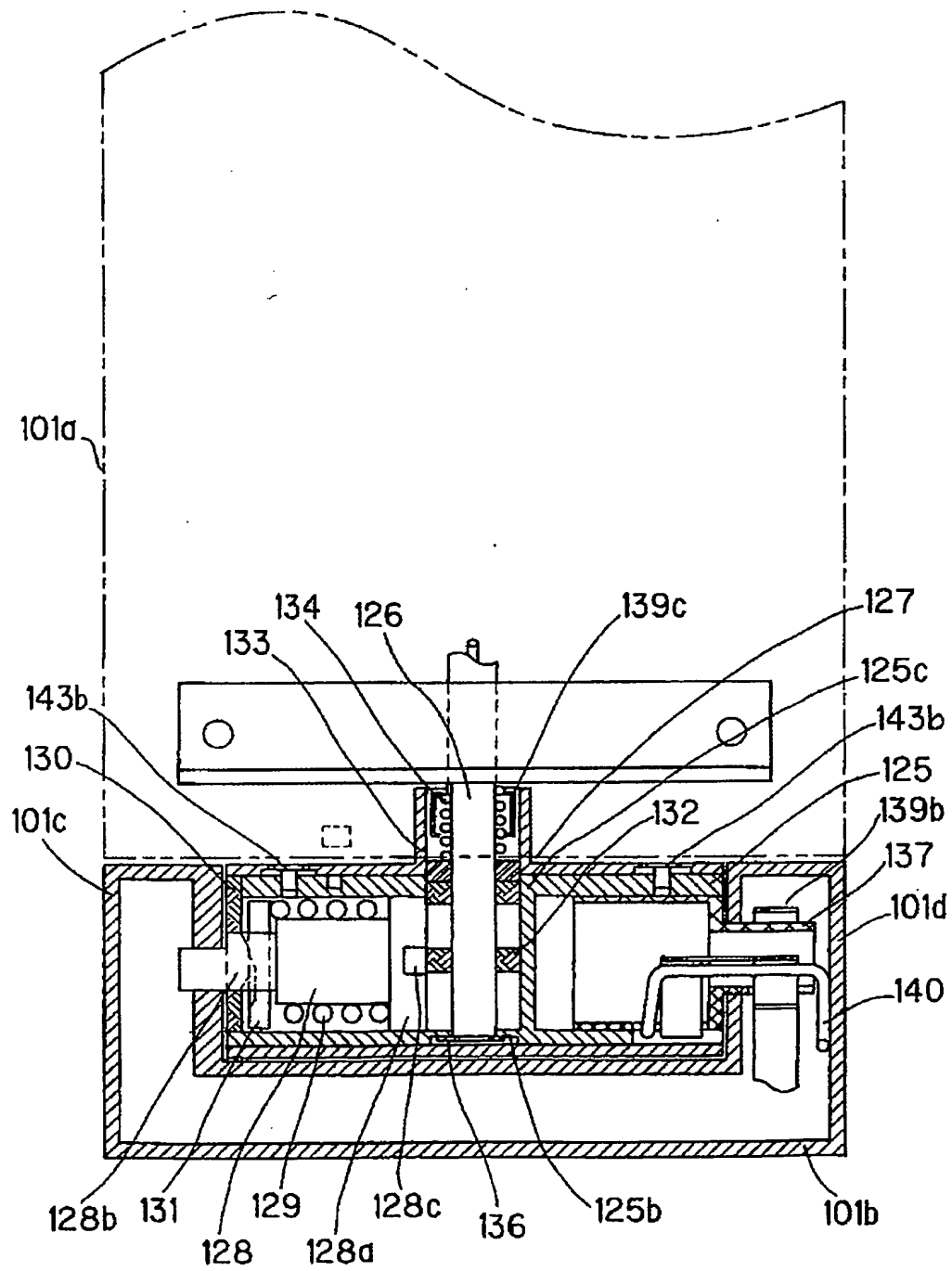


図 1 2

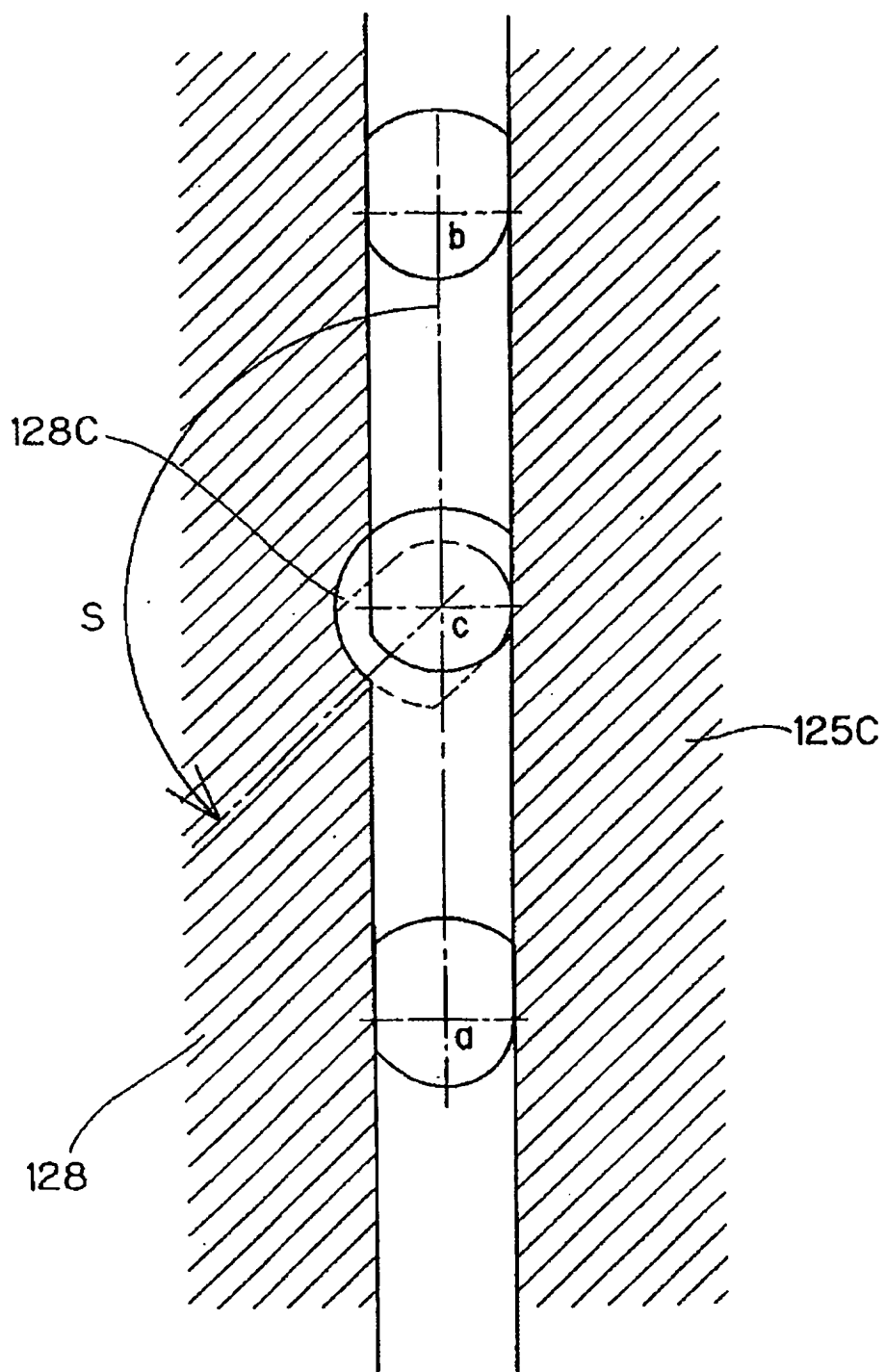


図 1 3

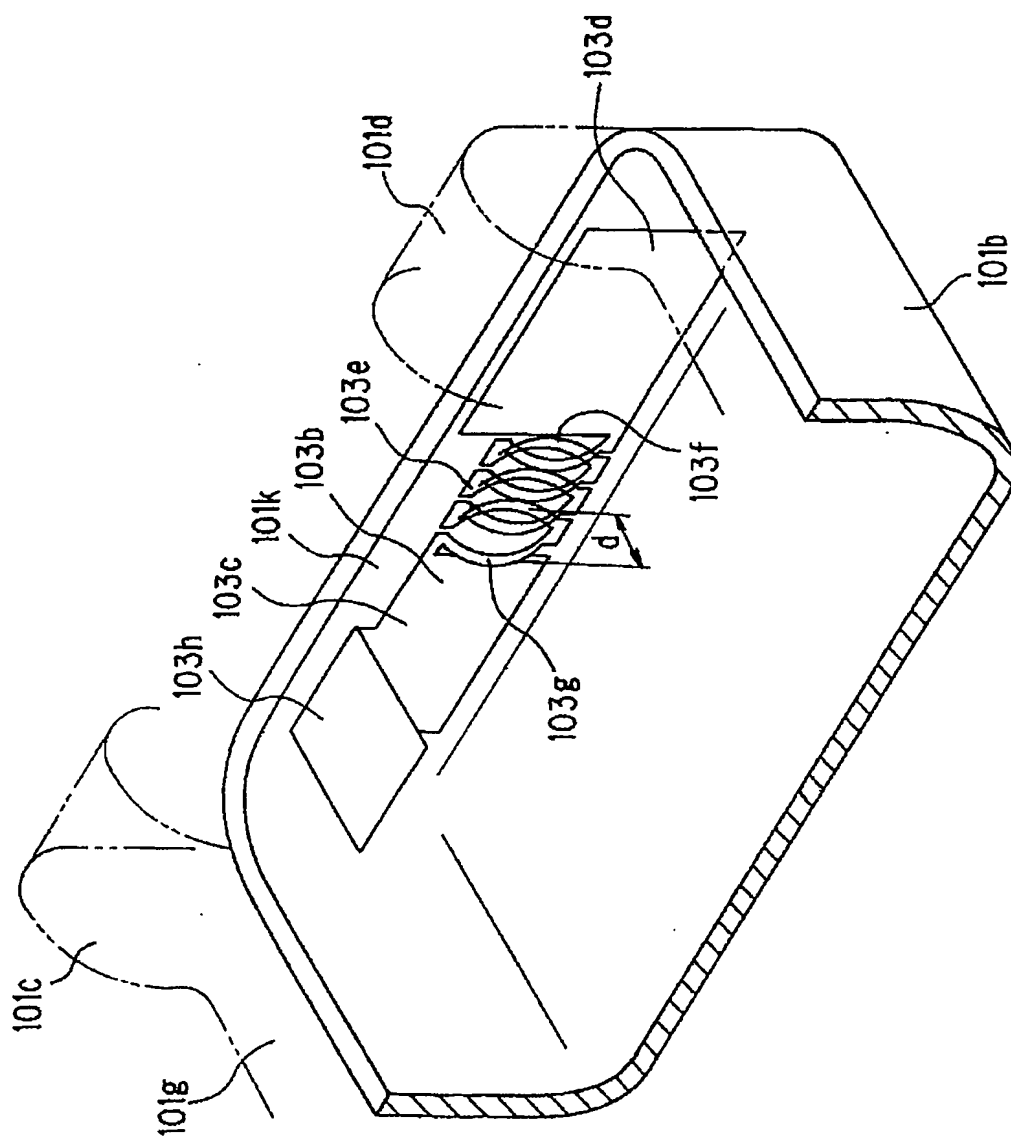


図 1 4

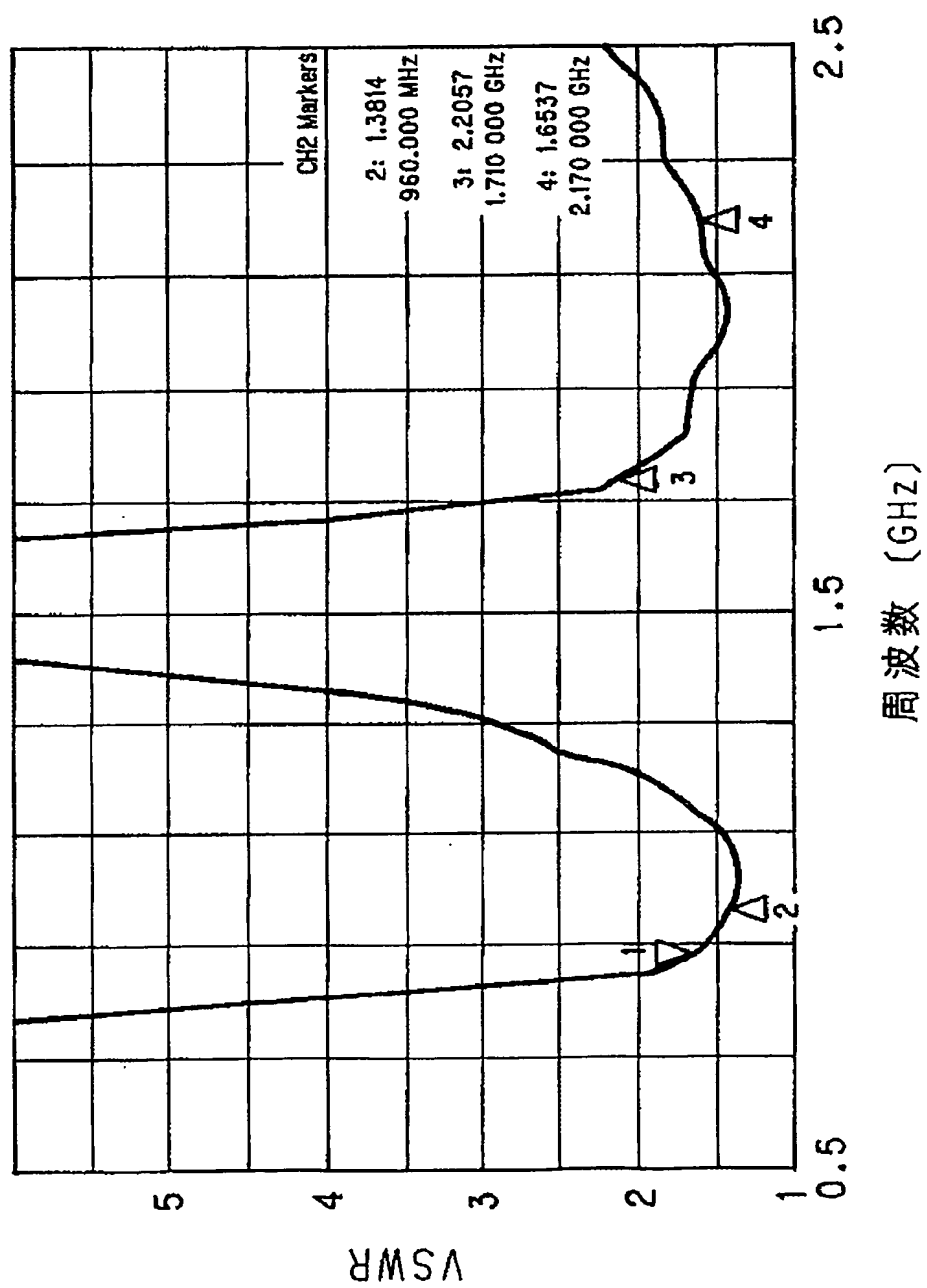


図 1 5

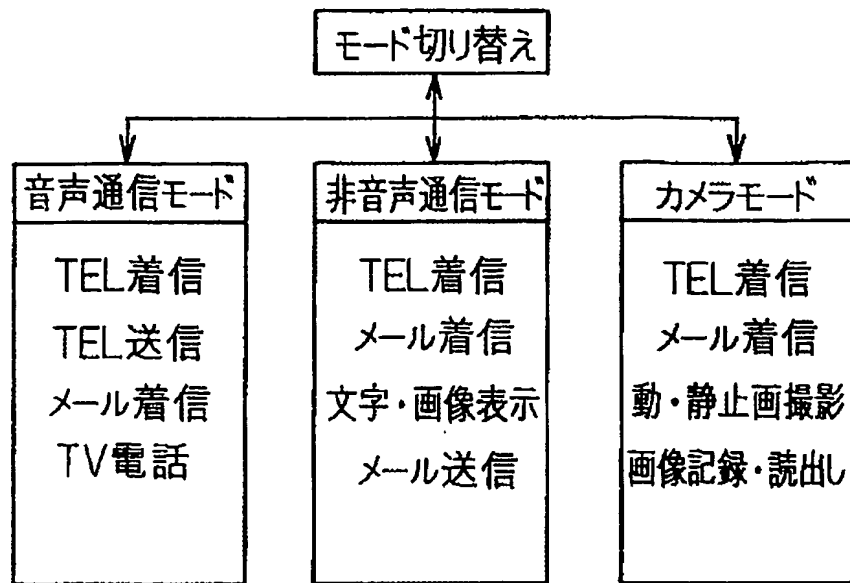




図 1 6

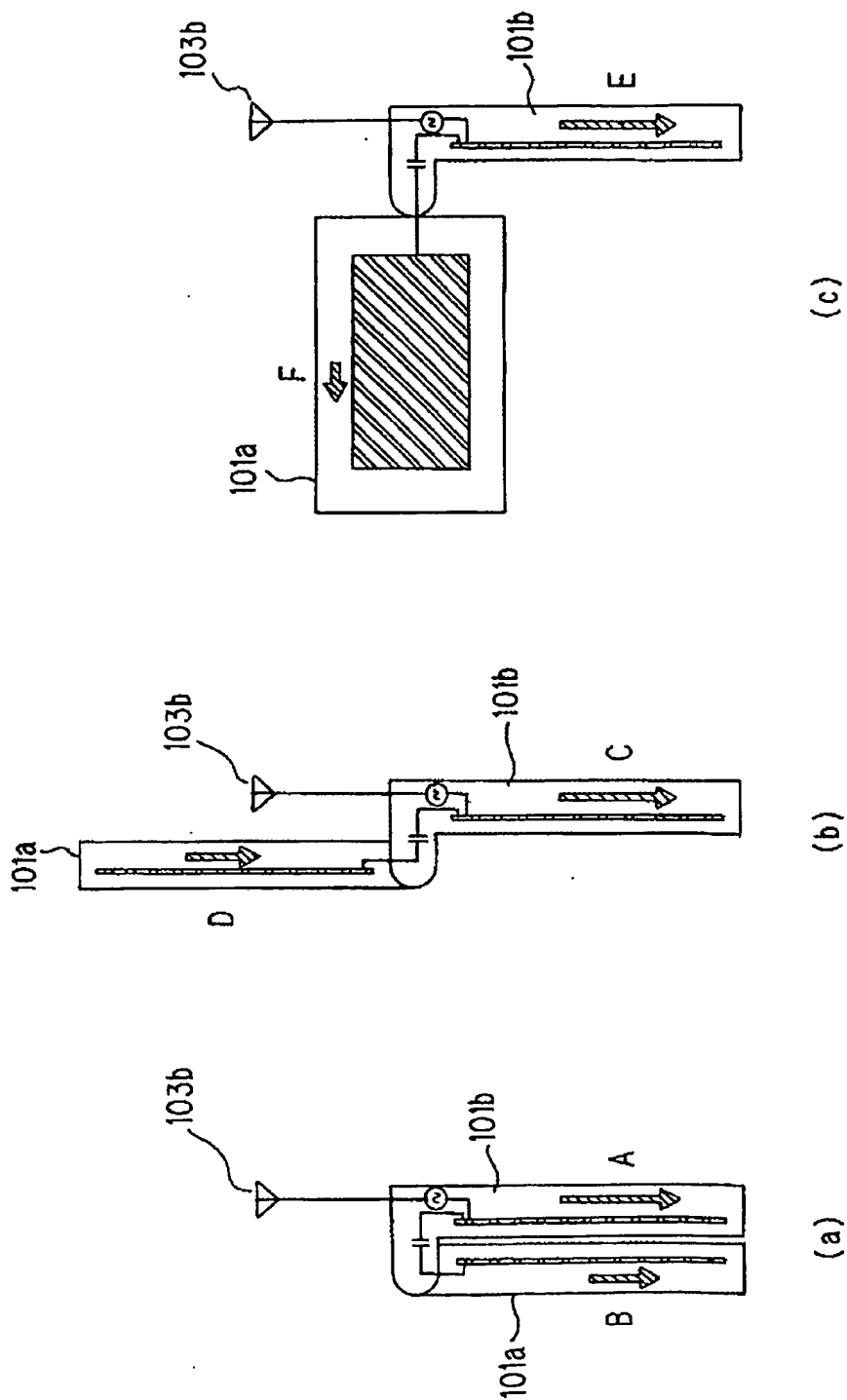


図 1 7

(a)

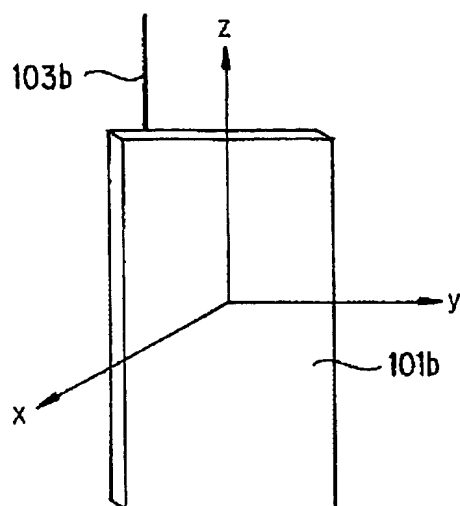
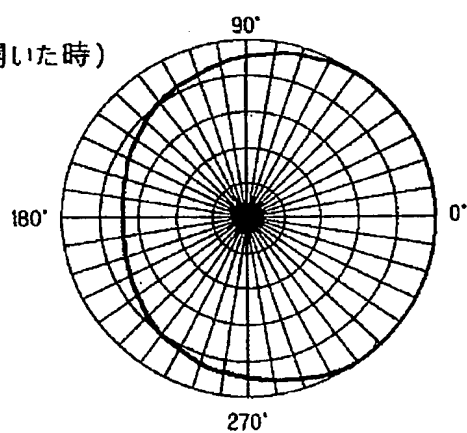
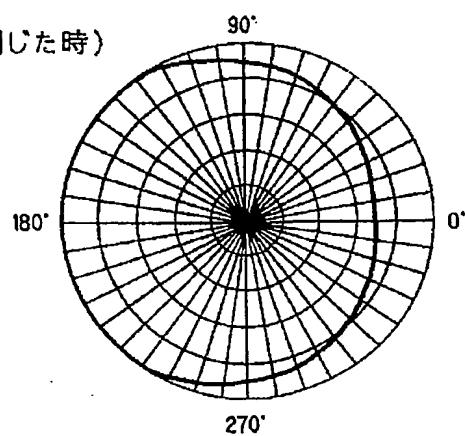
(b) x-y平面  
(筐体を開いた時)(c) x-y平面  
(筐体を閉じた時)

図 18

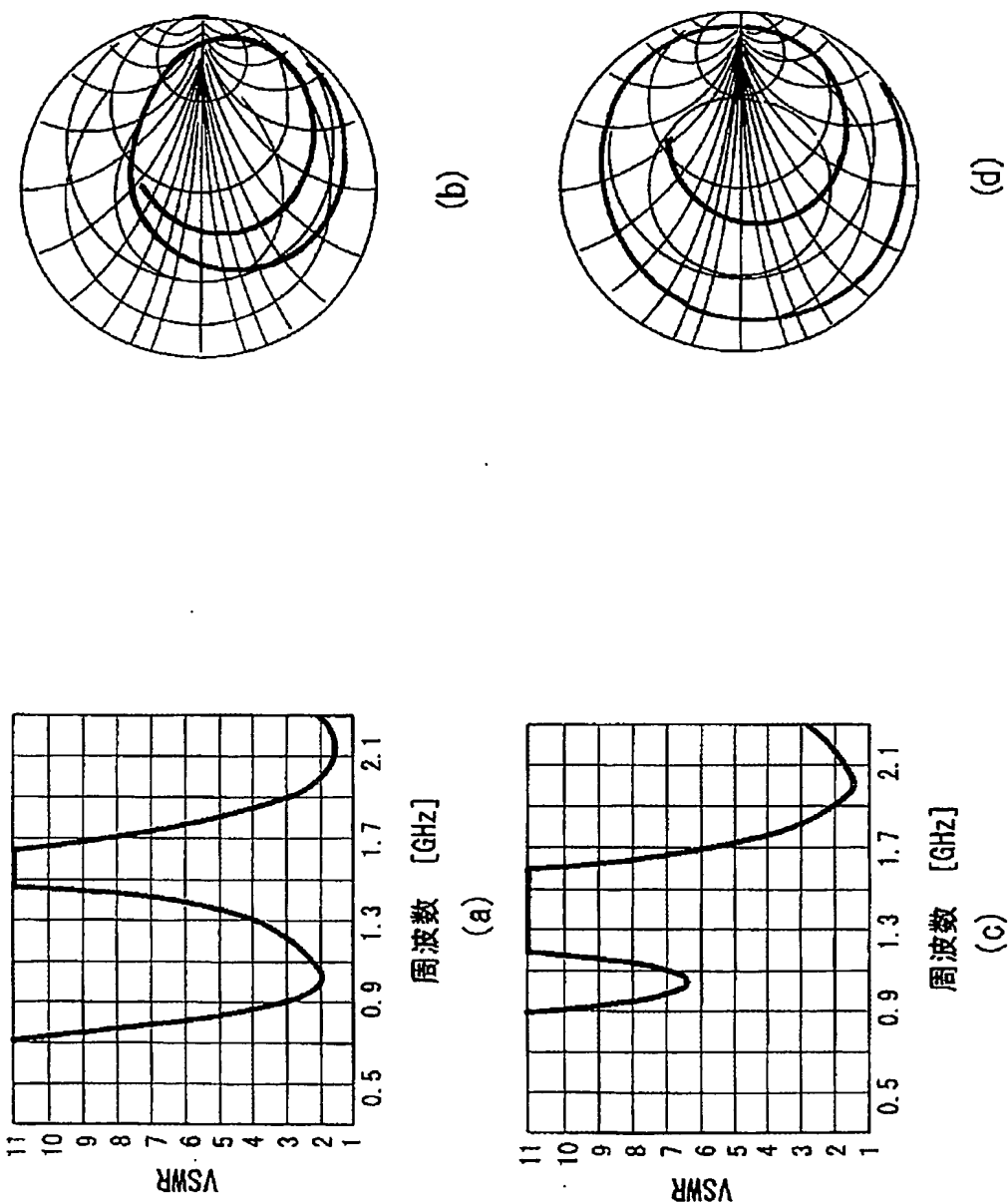
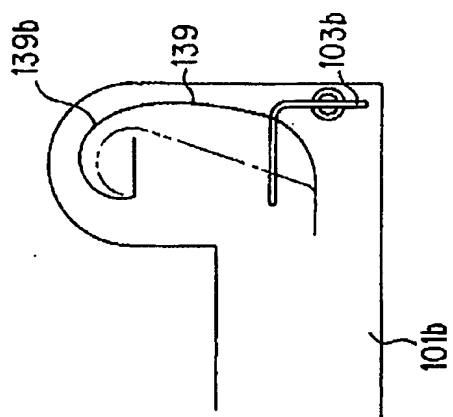
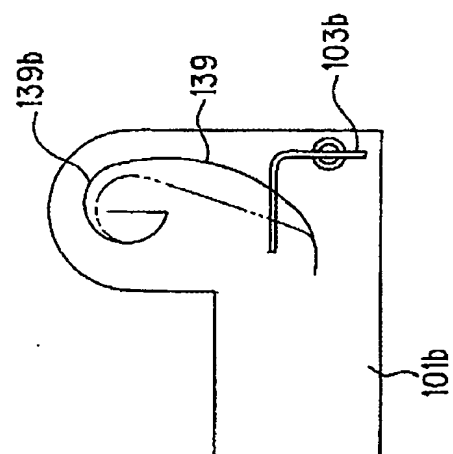


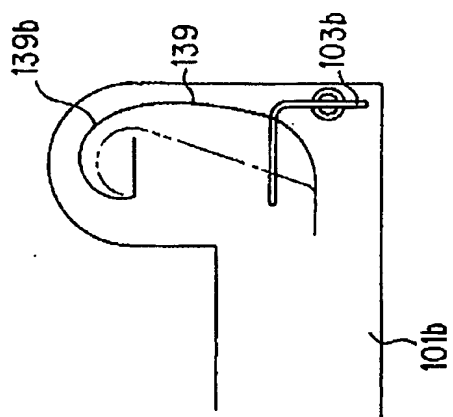
図 19



(a)

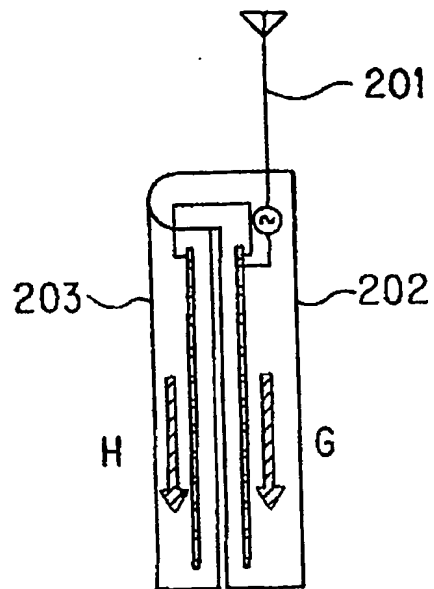


(b)

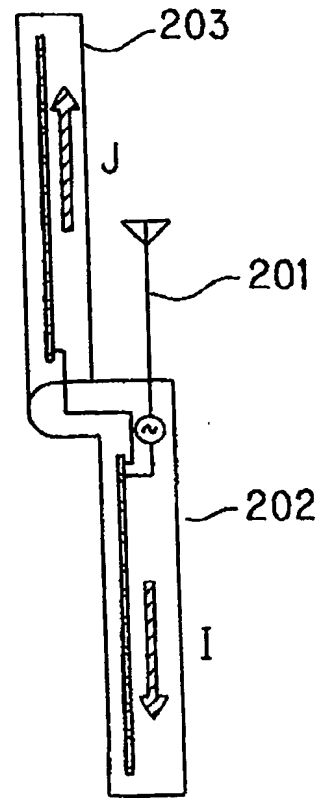


(c)

図 20

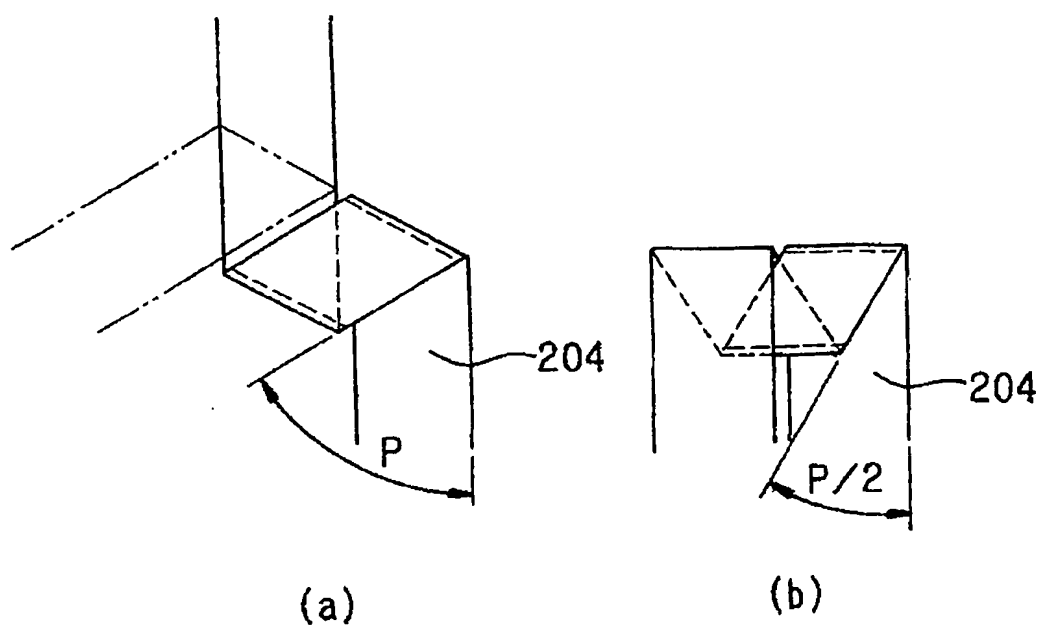


(a)



(b)

図 2 1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10972

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> H04M1/02, H01Q1/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H04M1/02, H01Q1/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-504768 A (Qualcomm Inc.), 12 February, 2002 (12.02.02), Par. Nos. [0046] to [0049], [0080] to [0088]; Figs. 1 to 16 & EP 1093675 A & US 6285327 B1	1-8
Y	JP 11-30226 A (NEC Saitama, Ltd.), 02 February, 1999 (02.02.99), Par. No. [0011]; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-8
Y	JP 2001-169166 A (NEC Corp.), 22 June, 2001 (22.06.01), Par. No. [0049]; Figs. 1 to 3 & US 2001-4269 A1	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
07 October 2003 (07.10.03)

Date of mailing of the international search report  
21 October, 2003 (21.10.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10972

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-326524 A (Sony Corp.), 22 November, 2001 (22.11.01), Par. No. [0029]; Fig. 2 (Family: none)	2, 5-8
Y	JP 2002-27066 A (NEC Saitama, Ltd.), 25 January, 2002 (25.01.02), Par. No. [0073]; Figs. 1 to 3 & US 2001-51510 A1 & EP 1170929 A2	3-8
Y	JP 6-311216 A (NEC Corp.), 04 November, 1994 (04.11.94), Fig. 2 (Family: none)	4-8
Y	WO 01/69716 A1 (ASULAB S.A.), 20 September, 2001 (20.09.01), Full text & JP 2003-527015 A & EP 1266425 A	6-8
Y	WO 99/03168 A (ALLGON AB), 21 January, 1999 (21.01.99), Page 7, line 20 to page 8, line 14 & US 6380895 B1	6-8